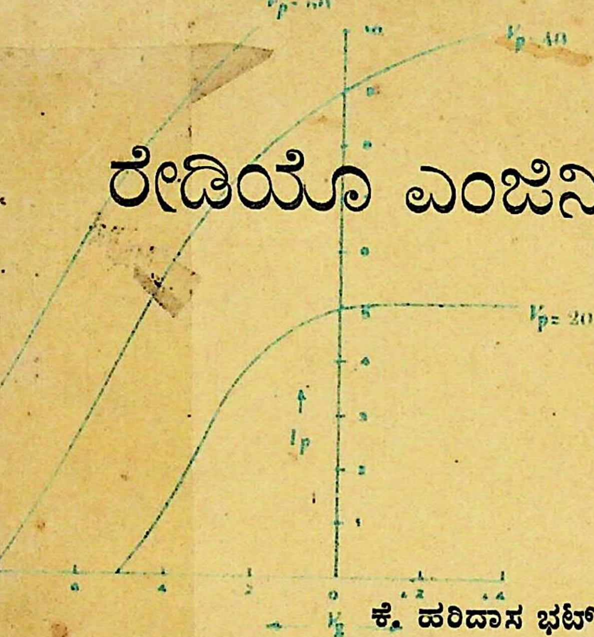
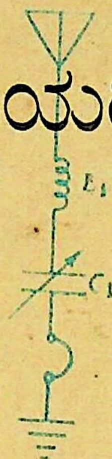
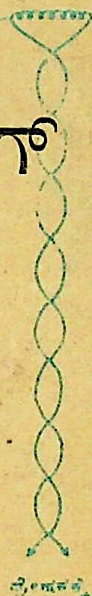
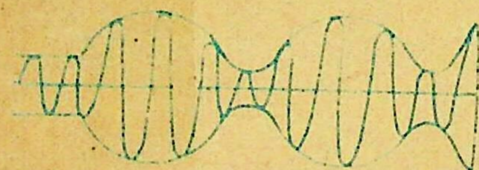
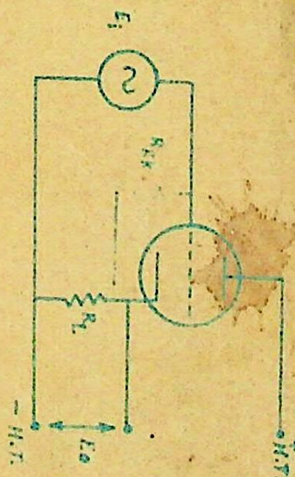
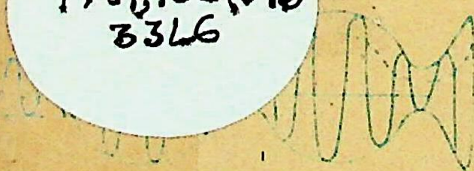
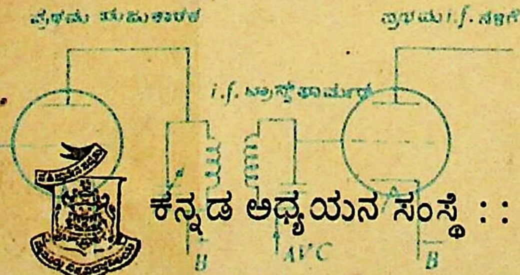




ರೇಡಿಯೊ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್

ಕೆ. ಹರಿದಾಸ ಭಟ್

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ : : ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ



ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಪ್ರಕಟಣೆ–೫೧
ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ–೧೬೧

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ
ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ರೇಡಿಯೊ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್

ರೇಡಿಯೊ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್

ಕೆ. ಹರಿದಾಸ ಭಟ್ಟ



ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
1976

RADIO ENGINEERING by K. Haridasa Bhat ; Published by the Institute of Kannada Studies, University of Mysore, Manasa Gangotri, Mysore-570 006. First edition 1976 ; pp. ix+232

Published under the Centrally sponsored scheme of Production of books and literature in regional languages at the university level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

ಬೆಲೆ ರೂ : 18=00

ಮಾರಾಟಗಾರರು : ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–570012

ಮುದ್ರಣ : ಶ್ರೀ ಮೀರಾ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್, ಶಿವರಾಂಪೇಟೆ, ಮೈಸೂರು–570001

ಮುನ್ನುಡಿ

ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆ-ಸಾಹಿತ್ಯಗಳ ಸರ್ವತೋಮುಖವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ 1966ರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ರಾಷ್ಟ್ರಕವಿ ಕುವೆಂಪು ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿದ್ದ ಯೋಜನೆಗಳೆಲ್ಲ ಸಾಕಾರಗೊಳ್ಳತೊಡಗಿದುದಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿದೆ. ಕನ್ನಡ, ಭಾಷಾವಿಜ್ಞಾನ, ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತೀಯ ಅಧ್ಯಯನ, ಜಾನಪದ ಮತ್ತು ಭಾಷಾಂತರ, (ಎಂ. ಫಿಲ್.) ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನ ವಿಭಾಗಗಳು, ಭಾಷಾಂತರ ಭಾರತೀಯ ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಜಾನಪದ—ಈ ವಿಷಯುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸ್ನಾತ ಕೋತ್ತರ ಡಿಪ್ಲೊಮಾ ಶಿಕ್ಷಣಗಳು, ಕನ್ನಡೇತರರಿಗಾಗಿ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಕನ್ನಡ ಸರ್ಟಿಫಿಕೇಟ್ ಮತ್ತು ಡಿಪ್ಲೊಮಾ ಶಿಕ್ಷಣಗಳು—ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇಂದು ಸಂಸ್ಥೆ ಯಲ್ಲಿ ಆರು ಪ್ರಮುಖ ವಿಭಾಗಗಳಿವೆ: 1. ಸಂಪಾದನ ವಿಭಾಗ, 2. ಭಾಷಾಂತರ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ವಿಭಾಗ, 3. ಜಾನಪದ ವಿಭಾಗ, 4. ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶ ವಿಭಾಗ, 5. ಹರಿದಾಸ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸಂಪಾದನ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನ ವಿಭಾಗ ಮತ್ತು 6. ಎಪಿಗ್ರಾಫಿಯ ಕರ್ನಾಟಿಕ ವಿಭಾಗ. ಸಂಸ್ಥೆಯ ಬಹುಮುಖವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪ್ರತೀಕವಾಗಿವೆ ಈ ವಿಭಾಗಗಳು.

ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕನ್ನಡವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮ ವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕೆಂಬ ನೀತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಕೆಲವು ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ಸ್ನಾತಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಹಂತದವರೆಗೆ ಯಾವ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಬೇಕಾದರೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ತರಿಸುವ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಒದಗಿಸಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮಾನವಿಕಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ, ಆಕರ ಗ್ರಂಥ ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭ ಗ್ರಂಥ ಗಳನ್ನು ಹೊರತರುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ 1967–68 ರಲ್ಲಿಯೇ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ ನಿಲಯ ಭಾಷಾಂತರ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿತು. ಇದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಸುಮಾರು ಒಂದು ದಶಕಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ 'ಪ್ರಸಾರಾಂಗ' ತನ್ನ ಇತರ ಕಾರ್ಯಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನೂ ನಡೆಸಿಕೊಂಡುಬಂದಿತ್ತು. 1969–70ರಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ಕೊಟ್ಟದ್ದ ರಿಂದ ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಾಲನೆ ದೊರೆಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ವ್ಯಾಪಕ ವಾಗಿ, ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿಭಾಗಗಳ ಮುಖ್ಯರು ಸಲಹೆ–ಸೂಚನೆ ಮತ್ತು ವಿಭಾಗ ಸಂಪಾದಕತ್ವದ ಮೂಲಕ ಬಹುಮೂಲ್ಯ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಕಾಲೇಜುಗಳ, ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿಭಾಗಗಳ, ಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆದಿರುವ ಕಾಲೇಜುಗಳ ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಲೇಖಕರು ಮತ್ತು ಭಾಷಾಂತರಕಾರರು ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಗ್ರಂಥಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತಿವೆ. 'ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರ ಕಾರ್ಯಶಿಬಿರ'ದಂತಹ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಗಳು ಮತ್ತು 'ಬಹುಮಾನ ಯೋಜನೆ'ಯಂತಹ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದಾಯಕ ಕ್ರಮಗಳು ಉತ್ತಮ ಫಲ ನೀಡುತ್ತವೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಅನುಮಾನವಿಲ್ಲ. ರಾಜ್ಯದ ಇತರ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ ನಿಲಯಗಳೂ ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವುದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಅಭಾವದ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳದಂತಾಗುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

'ರೇಡಿಯೊ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್' 1972–73ನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಯು ನಡೆಸಿದ 'ಬಹುಮಾನ ಯೋಜನೆ' ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದ ಕೃತಿ. ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಲೇಖಕರಾದ ಶ್ರೀ ಕೆ. ಹರಿದಾಸ ಭಟ್‌ರವರು ಉಡುಪಿಯ ಎಂ. ಜಿ. ಎಂ. ಕಾಲೇಜಿನ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ರೇಡಿಯೊ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಷಯವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಹಾಗೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಎಂಜಿನಿಯ ರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಈ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತರಾಗಿ ಇರುವ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆಂದು ನಂಬಿದ್ದೇವೆ. ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಒದಗಿಸಿದ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಇಂಥದೊಂದು ಗ್ರಂಥ ವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಕೊಟ್ಟ ಶ್ರೀ ಹರಿದಾಸಭಟ್ ಅವರಿಗೂ, ಇದರ ಪ್ರಕಟಣೆಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗಿರುವ ಭಾಷಾಂತರ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ವಿಭಾಗದ ಶ್ರೀ ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮೀ ನಾರಾಯಣ್ ಮತ್ತು ಶ್ರೀ ಕೆ. ಜಿ. ಪ್ರಕಾಶ್ ಅವರಿಗೂ ನಮ್ಮ ವಂದನೆಗಳು ಸಲ್ಲುತ್ತವೆ.

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ
ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–6

ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ
ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ

ಅರಿಕೆ

ರೇಡಿಯೊ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕುರಿತಾದ ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಓದುಗರ ಮುಂದಿಡಲು ತುಂಬಾ ಸಂತೋಷವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದವರಿಗೆ ಇಲ್ಲವೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಮೂಲತತ್ವಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ಓದಿ ಅರಿತವರಿಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಸ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳು ವುದು ಕಷ್ಟವಾಗದು. ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಪುಸ್ತಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕೆಲವು ಅನುಬಂಧಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಅಭ್ಯಸಿಸಿ, ಅಧ್ಯಾಯವಾರು ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ರೇಡಿಯೊ ತಂತ್ರವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಾದ ಕ್ಷಿಪ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಯಿಂದಾಗಿ, ಇದನ್ನು ಕುರಿತು ಕಲಿಯಲಿಚ್ಛಿಸುವ ಹೊಸಬರಿಗೆ ಕಲಿಯಬೇಕಾದ ಅಧಿಕ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಗಾಬರಿಯಾಗುವುದು ಸಹಜವೇ ! ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಘಂಟಿ ನಂತೆ ಬರೆದ ರೇಡಿಯೊ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲಾರವು. ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಇಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ರೇಡಿಯೊ ಮೂಲತತ್ವಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡ ಲಾಗಿದೆ. ಒಮ್ಮೆ ಮೂಲತತ್ವಗಳನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಧ್ಯಯನವೇ ಸುಲಭವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಅಭಿರುಚಿಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಜ್ಞಾನ ರೇಡಿಯೊ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲೂ ಸಹಾಯವಾಗಬಲ್ಲದು.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇಷಕದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಗ್ರಾಹಕದವರೆಗಿನ ರೇಡಿಯೊ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತ ಹಂತಗಳ ತತ್ವ ಹಾಗೂ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾ ನದ ಅಧ್ಯಯನ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಲು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ ಈ ಅಂಶ ವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಪ್ರತಿ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲೂ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಲ್ಲದ ಆದರೆ ನಿಕರತೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ರೇಡಿಯೊವನ್ನು ಕುರಿತು ಆಳವಾದ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಇಂತಹ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಈ ಪುಸ್ತಕ ಬರೆಯಲು ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಬಹುಮಾನ ಯೋಜನೆ ಪ್ರೇರಕವಾಗಿದೆಯೆನ್ನಬಹುದು. ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟಿನ ರೇಡಿಯೊ ಮತ್ತು ಟ್ರಾನ್ಸಿ ಸ್ಟರ್ ಎಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ಡಿಪ್ಲೊಮಾ ಶಿಕ್ಷಣದಿಂದ ನಾನು ಪಡೆದ ಅನುಭವವೂ, ಈ ಹಿಂದೆ ಬರೆದ, ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿರುವ 'ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ,' 'ಟ್ರಾನ್ಸಿ ಸ್ಟರ್ ವಿಜ್ಞಾನ' ಮತ್ತು 'ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣ' ದಂಥ ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಾನು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯೂ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಬರೆಯಲು ನೆರವಾಗಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿಷಯ ನಿರೂಪಣೆ ಎಲ್ಲ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ

ಎಂದಾಗಲಿ, ಅಥವಾ ಪುಸ್ತಕ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ತಾತ್ವಿಕ, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ, ವಿವರಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ದೋಷರಹಿತವಾಗಿದೆಯೆಂದಾಗಲಿ ತಿಳಿಯುವ ಅವಿವೇಕ ನನ್ನಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ. ಪರಿಣತರ ಸೂಕ್ತ ಸಲಹೆಗಳಿಗೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ವಾಗತವುಂಟು. ದಯವಿಟ್ಟು ಪು. ೨೧ರ ೧೬ನೇ ಸಾಲಿನ V೩$_g$ ಯನ್ನು ೬V_g ಎಂದೂ, ಪು. ೩೪ ೧ನೇ ಸಾಲಿನ $R^a + R^L$ ಗಳನ್ನು $R_a + R_L$ ಎಂದೂ ಪು. ೪೧ರ ೧೨ನೇ ಸಾಲಿನ ; ಗಳನ್ನು × ಗಳೆಂದೂ ಓದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿ ಕೋರುತ್ತೇನೆ. ಇದರ ಉಪಯೋಗ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ರೇಡಿಯೊ ರಿಪೇರಿ ಮಾಡುವ ತಾಂತ್ರಿಕರಿಗೂ ಮತ್ತು ರೇಡಿಯೊ ಹವ್ಯಾಸಿಗಳಿಗೂ ಆದಲ್ಲಿ ನಾನು ಧನ್ಯ.

ಎಂ. ಜಿ. ಎಂ. ಕಾಲೇಜು
ಉಡುಪಿ

ಕೆ. ಹರಿದಾಸಭಟ್ಟ

ಪ ರಿ ವಿ ಡಿ

ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ

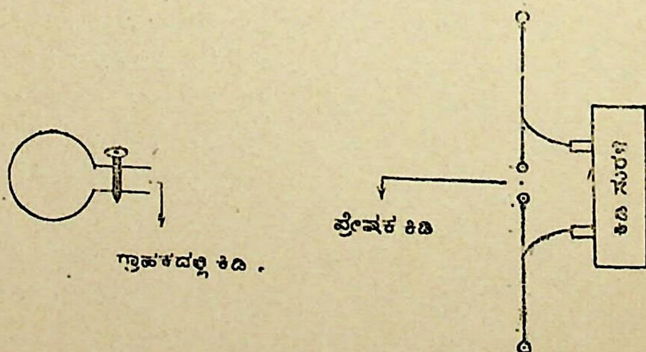
ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳ ಮೂಲಕ ಸಂದೇಶ ಪ್ರಸಾರಮಾಡುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ—ರೇಡಿಯೊ ಚಿತ್ರಗಳಿಂದ ಸುದ್ದಿ ಚಿತ್ರಗಳ ಪ್ರಸಾರ ; ಮಿತ್ರ ದೇಶದ ಹಡಗುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದೇಶಿಸುವುದು ; ಶತ್ರು ಹಡಗು ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಅವು ಕಾಣಿಸುವ ಮೊದಲೆ ಶೋಧಿಸುವುದು, ವಿವಿಧ ಖಂಡಗಳ ಟೆಲಿಫೋನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ನಡುವಿನ ಜೋಡಣೆ ; ಹೆದ್ದಾರಿಗಳಲ್ಲಿನ ಪೋಲೀಸ್ ವಾಹನಗಳ ಚಲನ ವಲನ ನಿಯಂತ್ರಣ, ಯುದ್ಧರಂಗದಲ್ಲಿ ಟ್ಯಾಂಕ್ ಚಲನೆಗಳಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ, ಸ್ಥಳೀಯ ಟೆಲಿವಿಷನ್ ಸೇವೆ, ನೂರಾರು ರೇಡಿಯೊ ತಂತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳು, ರೇಡಿಯೊ ಹವ್ಯಾಸಿಗಳ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಪ್ರಸರಣ ಕಾರಕ ಕೇಂದ್ರಗಳು, ಕೊನೆಯದಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರಸರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ—ಈ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳ ಬಳಕೆಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದು.

ರೇಡಿಯೊ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮುಖ ಘಟನೆ 1901 ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿತು. ನ್ಯೂ ಫೌಂಡ್‌ಲ್ಯಾಂಡಿನ ಕರಾವಳಿಯ ಸೈಂಟ್ ಜೋನ್ಸ್ ಎಂಬ ಸಂಕೇತ ಗುಡ್ಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಒಂದು ತಂಡ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಗಾಳಿಪಟವನ್ನು ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಏರಿಸುವಲ್ಲಿ ಜಯಶೀಲವಾಯಿತು. ಗಾಳಿಪಟಕ್ಕೆ ಬಿಗಿದ ತಂತಿಯ ಕೆಳತುದಿಯನ್ನು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇಟಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಹೆಡ್‌ಸೆಟ್ಟನ್ನು ಧರಿಸಿದ್ದು, ಫೋನನ್ನು ಕಿವಿಗಳಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒತ್ತಿಕೊಂಡಾಗ ಮೋರ್ಸ್ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆಯ *S* ಅಕ್ಷರದ ಮೂರು ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತಗಳು ಕೇಳಿಬಂದವು ; ಹಲವು ತಿಂಗಳುಗಳ ಪರಿಶ್ರಮಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಫಲ ಕೊನೆಗೂ ದೊರಕಿದಂತಾಯಿತು ! ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಕೋರ್ನ್‌ವಾಲ್‌ನಿಂದ ನ್ಯೂ ಫೌಂಡ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ತನಕದ 1800 ಮೈಲಿ ದೂರವನ್ನು *S* ಅಕ್ಷರದ ಮೂರು ಚುಕ್ಕಿಗಳು (dots) ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಪಕ್ರಮಿಸಿದ್ದವು. ಈ ತರುಣ ಇಟ್ಯಾಲಿಯನನು ಬೇರಾರೂ ಆಗಿರದೆ ಗುಗ್ಲಿಮೊ ಮಾರ್ಕೋನಿ ಆಗಿದ್ದನು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆತ ನಿಸ್ತಂತು ತಂತಿ ಸಂದೇಶ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಜನಕನೆಂಬ ಬಿರುದನ್ನು ಪಡೆದನು. ಈ ಘಟನೆಗಿಂತಲೂ 14 ವರ್ಷಗಳ ಮೊದಲೆ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ ನಡೆದಿತ್ತು.

ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಆಧುನಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ತನಕದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಹಂತವನ್ನೂ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಲಂಡನ್ನಿನ ಕಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ 1885ರಲ್ಲಿ ಕಾಂತೀಯ ಏರುಪೇರು (disturbancy) ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದು ವಾದವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದನು. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಈ ವೇಗ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಷ್ಟೆ ಆಗಿರುವುದಾಗಿ ಆತನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಬೆಳಕು ಕೂಡ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗ ಆಗಿರಬೇಕೆಂದು ಆತನು ಶಂಕಿಸಿದನು. ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪಾರದರ್ಶಕ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಿಂದ ಹಾಯಿಸಬಹುದು, ಪ್ರತಿಫಲಿಸಬಹುದು, ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಕರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳು ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳಾಗಿರದಿದ್ದರೂ ಅವನ್ನು ಕೂಡ ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಆತನು ತರ್ಕಿಸಿದನು. ಆದರೂ ಅಂತಹ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಆತನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಉದ್ದದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಉಪಕರಣ ಒಂದನ್ನು 1887 ರಲ್ಲಿ ಹೆನ್‌ರಿಕ್ ಹರ್ಟ್ಸ್‌ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದನು. ಆ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದೂ ವಕ್ರೀಕರಿಸುವುದೂ ಸಪಾರ್ಶ್ವಗೊಳಿಸುವುದೂ ಆತನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಒಂದು ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಂಪರ್ಕ ವಿಚ್ಛೇದಕವುಳ್ಳ ಕಿಡಿ ಸುರುಳಿಯ ಪ್ರೇಷಕದ ಎರಡು ಲೋಹ ಕಡ್ಡಿಗಳ ನಡುವೆ ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಕಿಡಿಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಗೊಂಡು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವುವು [ಚಿತ್ರ ನೋಡಿ]. ಗ್ರಾಹಕವು ಒಂದು ತಂತಿಯ ಕೊಂಡಿಯಂತಿದ್ದು ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಂದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದು. ಕಿಡಿ ಸುರುಳಿಯು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಗ್ರಾಹಕ ಕೊಂಡಿಯನ್ನು (ಆದರ ತಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇಷಕ ಮತ್ತು



ಹರ್ಟ್ಸ್‌ನ ಅತಿ ಸರಳಗ್ರಾಹಕ

ಗ್ರಾಹಕ ಕಿಡಿ ಸಂದುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದ ರೇಖೆ ಹಾದುಹೋಗುವಂತೆ) ಆದರ ಹತ್ತಿರ ಇರಿಸಿ, ಸಂದಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸ್ಕ್ರೂವಿನಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಸಣ್ಣ ಕಿಡಿಗಳು

ಗೋಚರಿಸುವುದನ್ನು ಹರ್ಟ್ಸ್‌ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹರ್ಟ್ಸ್‌ನು ರೇಡಿಯೊ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಭದ್ರವಾದ ತಳಹದಿ ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟು ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರದ ವಾದಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ತುಂಬಿದನು.

1892 ರಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನ ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಬ್ರಾನ್ಲೆಯು ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅಧಿಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯ ಒಂದು ಋಜುಕಾರಕವನ್ನೂ ರಚಿಸಿದನು. ಬ್ರಾನ್ಲೆಯ ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಉದ್ದನೆಯ ಏರಿಯಲನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ, ಭೂಗತಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರುವುದನ್ನು 1893 ರಲ್ಲಿ ರಷ್ಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಪೊಪಾಫ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. 1896 ರಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಕೋನಿಯು ರೇಡಿಯೊ ತಂತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ 2 ಮೈಲಿ ದೂರಕ್ಕೆ ಚುಕ್ಕೆ-ಗೀಟಿನ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದನು. 1897ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ರೇಡಿಯೊ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಜರ್ಮನಿ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದವು. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಅಪಾಯಕ್ಕೀಡಾದ ಹಡಗನ್ನು ಉಳಿಸಲಿಕ್ಕಾಗಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ 1899 ರಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಯಿತು. 1900 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ರೇಡಿಯೊ ದೂರವಾಣಿಯನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ಫೆಸೆಂಡನ್ ರಚಿಸಿದನು. 1904ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ವಿವಿಧ ರೇಡಿಯೊ ಕಂಪೆನಿಗಳು ಒಂದೇ ತರಂಗಾಂತರದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತರಿಸುತ್ತಾ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರ ಕಾರ್ಯಕಲಾಪಗಳಿಗೆ ಅಡಚಣೆ ನೀಡುವ ರೇಡಿಯೊ-ಸಮರ ಕೈಗೊಂಡವು. ಈ ಸಮರವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಜರ್ಮನಿ 1906 ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರೇಡಿಯೊ ಸಮ್ಮೇಳನವನ್ನು ಕರೆಸಿತು.

1907 ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಪಿಕಾರ್ಡನು ಹರಳಿನ ಋಜುಕಾರಕವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಲೀಡೀಫಾರೆಸ್ಟನು—ಇಂದಿಗೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್‌ನ ಜೀವಾಳವಾಗಿರುವ—ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿದನು. ರೇಡಿಯೊ ಫೋನಿನ ಮೂಲಕ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಸಂಗೀತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು 1909 ರಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತರಿಸಲಾಯಿತು. 1912ರಲ್ಲಿ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರೇಡಿಯೊ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಾನೂನಿನ ಅನ್ವಯ ಪ್ರತಿ ರೇಡಿಯೊ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೂ ಒಂದೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ 'ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ' ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು.

ವಾಣಿಜ್ಯ ವ್ಯವಹಾರಕ್ಕಾಗಿ 1913ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದ ಆಚೀಚೆಗಿನ ಪಟ್ಟಣಗಳ ನಡುವೆ ರೇಡಿಯೊ ತಂತಿ ಸಂಪರ್ಕ ಸೇವೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ ಮತ್ತು ಪ್ಯಾರಿಸ್ ಪಟ್ಟಣಗಳ ನಡುವೆ 1915ರಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ದೂರವಾಣಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಸಂಪರ್ಕ ಬೆಳೆಸಲಾಯಿತು. 1920ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ರೇಡಿಯೊ ಅಮೆಚ್ಯೂರ್‌ಗಳಾದ ಬಾಯರ್ಡ್, ರಾಮ್ಸೆ, ಕಾನ್ರಾಡ್ ಇವರು ರೇಡಿಯೊ ಹ್ರಸ್ವತರಂಗಗಳ ಬಳಕೆಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. 1921ರಲ್ಲಿ ಸಂಗೀತ ಮೊದಲಾದ ಮನೋರಂಜನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು

ಚಿತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಯಿತು. ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಸಮಯ ರೂಪುಗೊಂಡ ಸೂಪರ್ ಹೆಟ್ ರೇಡಿಯೊಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಎಡ್ವಿನ್ ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್‌ನು 1922ರಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಲಭಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದನು. ಜೆಂಕಿನ್ಸ್‌ನು 1926ರಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ಟೆಲಿವಿಷನ್ನನ್ನು ರಚಿಸಿದನು. ರೇಡಾರ್ 1942ರಲ್ಲಿ ವಿಮಾನಗಳ ದೂರ ಮತ್ತು ದಿಶೆ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಜನ್ಮತಾಳಿತು.

1948ರಲ್ಲಿ ಬಾರ್ಡೀನ್, ಬ್ರಟ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಶೋಕ್ಲೆಯವರು ಜರ್ಮೇನಿಯಮ್ ಹರಳಿನ 'ಸಂಪರ್ಕ ಬಿಂದು' ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು ರಚಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಅಧಿಕವಾಗಿ ವರ್ಧಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. 1951ರಲ್ಲಿ ಸಂಧಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು ಶೋಕ್ಲೆ ರಚಿಸಿದನು. ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟನೆಗಳೂ ರೇಡಿಯೊ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಪಕಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗಿರುವುವು.

ಅಧ್ಯಾಯ 1

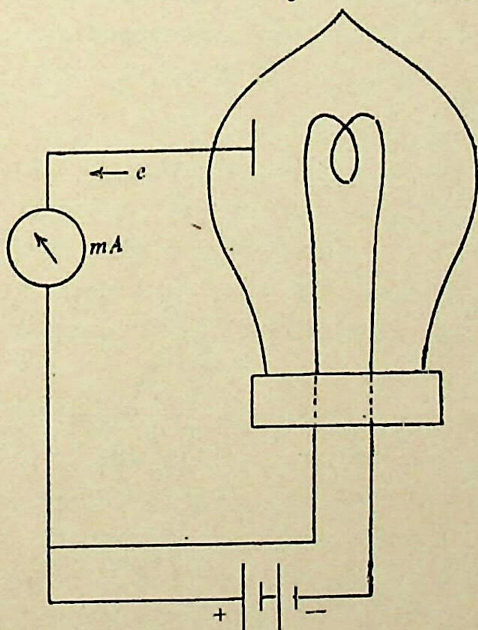
ಶಾಖಯಾಣು ನಿರ್ಗಮನ ಮತ್ತು ಡಯೋಡ್

ರೇಡಿಯೊ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳ ಬಳಕೆ

ರೇಡಿಯೊ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಅದು ಕಾರ್ಯವೆಸಗದೆ ಹೋಯಿತು. ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ವರ್ಧಿಸಬಹುದಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಗ್ರಾಹಕದ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ದಕ್ಷತೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಕೋನಿಯ ಕಾಂತೀಯ ಋಜುಕಾರಕ (magnetic detector) ಕಾರ್ಯವೆಸಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ವರ್ಧಕ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಡೀಫೋರೆಸ್ಟ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಅನಂತರ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಆದ್ಯತೆ ಪಡೆದವು.

ಎಡಿಸನ್‌ನ ಆವಿಷ್ಕಾರ : ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದ ಶಾಖಯಾಣು ನಿರ್ಗಮನದಿಂದಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುವುದು. ಒಂದು ದ್ರವಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣ ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಅದು ಬಾಷ್ಪೀಭವನಗೊಳ್ಳುವಂತೆಯೆ ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಉಷ್ಣ ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುವು. 1883ರಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಲೋಹಗಳಿಂದ ಈ ತರದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ನಿರ್ಗಮನವನ್ನು ಎಡಿಸನ್ ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ವೀಕ್ಷಿಸಿದನು.

ಕಾರ್ಬನ್ ತಂತು ಇರುವ ಉಷ್ಣದೀಪ್ತಿಕಾರಕ ಬಲ್ಬನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ತಂತುವಿನ ಧನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಸವೆಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಆತನು ಗಮನಿಸಿದನು. ಈ ರೀತಿಯ ತಂತುವಿನ ಸವೆತಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಆತನು ಬಲ್ಬಿನೊಳಗೆ ತಂತುವಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ಒಂದೂ ಲೋಹದ ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಟ್ಟನು (ಚಿತ್ರ 1.1) ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಂತುವನ್ನು ಬಿಸಿಯೇರಿಸಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಒಂದು ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರ್‌ಮಾಪಕದ ಮೂಲಕ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಧನ ತುದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ಲೇಟನಿಂದ ತಂತುವಿಗೆ ನಡುವಿನ ಅವಕಾಶದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂತು. ಪ್ಲೇಟನ್ನು ತಂತುವಿನ ಋಣತುದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಆಂಪೇರ್‌ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ದೊರೆಯಲಿಲ್ಲ. ಬಲ್ಬಿನೊಳಗಿನ ನಿರ್ವಾತ ಅದೆಂತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಬಿಟ್ಟಿತು ?



ಚಿತ್ರ 1.1 : ಎಡಿಸನ್ ಪರಿಣಾಮ

ತಂತುವಿನ ಧನ ತುದಿಗೆ ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಅದೇಕೆ ಪ್ರವಾಹ ದೊರೆಯಬೇಕು ? ಬಿಸಿಯಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಋಣಕಣಗಳಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ನಿರ್ಗಮನ ವಾದವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು 1895ರಲ್ಲಿ ಪೆರಿನ್ ಮತ್ತು ಥಾಮ್‌ಸನ್ ಇವರು ಎಡಿಸನ್ ಪರಿಣಾಮದ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದರು.

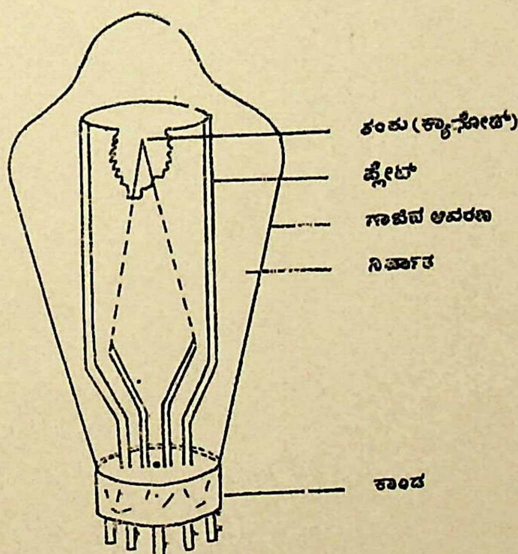
ಈ ವಾದದಂತೆ, ಲೋಹದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಹೊರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪರಮಾಣು ಗಳಿಗೆ ಅತಿ ಸಡಿಲವಾಗಿ ಬಂಧಿಸಿದ್ದು ಅವು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವುವು. ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದಾಗಿ ಇವು ತಂತುವಿನ ಋಣತುದಿಯಿಂದ ಧನತುದಿಗೆ ಚಲಿಸ ತೊಡಗುವುವು. ಇದರಿಂದ ತಂತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಬಡಿತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುವು. ಹಾಗೂ ತಂತು ಬಿಸಿಯೇರುವುದು. ಸಂಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಏರಿ ಹಲವೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತಹೊಂದಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ನಿರ್ಗಮನ ಗೊಳ್ಳುವುವು. ಇವು ತಂತುವಿನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು (space charge) ರಚಿಸುವುವು. ಈ ತಂತುವನ್ನು ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ತಂತುವಿನ ಧನ ತುದಿಗೆ ಒಂದು ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ, ಅದು ತಂತುವಿನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದಿದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿಕೊಂಡು ತಂತುವಿನಿಂದ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹರಿಸುವುದು. ಈ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರ್‌ಮಾಪಕ ಸೂಚಿಸುವುದು.

ತಂತುವಿನ ಋಣತುದಿಗೆ ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ, ತಂತುವಿನಿಂದ ನಿರ್ಗಮನ ಗೊಂಡ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಅದು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಸೇರಲಾರವು ; ಆದುದರಿಂದ ಆಂಪೇರ್‌ಮಾಪಕ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸೂಚಿಸದು. ಈ ಮೇಲಿನ ವಿದ್ಯಮಾನದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಸಾಗಿದಾಗ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಪ್ಲೇಟಿನಿಂದ ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗೆ ಹರಿಯುವುದಾಗಿ ಹೇಳಲಾಗುವುದು.

ಡಯೋಡ್ ಮತ್ತು ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್ ನಳಿಗೆ : ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಮತ್ತು ಆನೋಡ್‌ಗಳು (ಪ್ಲೇಟ್) ಮಾತ್ರ ಇರುವ ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಡಯೋಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಆವರ್ತಶೀಲ ವಿದ್ಯುತ್ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಡಯೋಡಿನ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಒದಗಿಸಿದಾಗ, ಪ್ಲೇಟು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಧನಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗುವುದು. ಪ್ರತಿ ಆವೃತ್ತಿಯ ಧನಾತ್ಮಕ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಳಿಗೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಒಂದರಂತೆ ಸ್ಪಂದಗಳ ಶ್ರೇಣಿ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ತರಹದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಏಕಮುಖವಾಹಿನಿ (ಏಕಮುಖಕಾರಿ) ಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುವರು. ಹಾಗೂ ಡಯೋಡನ್ನು ಋಜುಕಾರಕ ಇಲ್ಲವೆ ಏಕಮುಖಕಾರಕ (rectifier) ಎನ್ನುವರು.

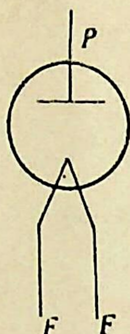
ಏಕಮುಖಕಾರಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಪ್ರಬಲ ರೇಡಿಯೊ ಸಂಕೇತ ಟೆಲಿಫೋನ್‌ನ ಹೆಡ್‌ಸೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಬರುವುದರಿಂದ (audible), ಎಡಿಸನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬಳಸಿ

1896 ರಲ್ಲಿ ಫ್ಲೆಮಿಂಗನು ಋಜುಕಾರಕ ಡಯೋಡನ್ನು ರಚಿಸಿದನು. ಇದನ್ನು ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್ ನಳಿಗೆ ಎನ್ನುವರು. ಈ ಉಪಕರಣ ಸಂಬಲರ್ಹವಾಗಿದ್ದರೂ, ಕಡಿಮೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯದು ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಬಳಕೆ ಸ್ಥಗಿತಗೊಂಡಿತು. ಆಧುನಿಕ ಡಯೋಡುಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಋಜುಕಾರಕಗಳಾಗಿ ಬಳಸಿದಲ್ಲಿ ಅವು ಅಧಿಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾರವು. ಆದರೆ ಆಧುನಿಕ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗೆ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ವರ್ಧಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲಗೊಳಿಸಿ, ಡಯೋಡ್ ಋಜುಕಾರಕಕ್ಕೆ ಹಾಯಿಸುವರು. ಡಯೋಡ್ ಋಜುಕಾರಕಗಳು ಸಂಕೇತವನ್ನು ವಿಕಾರಗೊಳಿಸದೆ (distortion) ಇರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಚಿತ್ರ 1.2ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಧುನಿಕ ಡಯೋಡನ್ನು ಅದರ ಸಾಂಕೇತಿಕ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನೂ ತೋರಿಸಿದೆ. ಲೋಹದ ಆನೋಡ್ ದುಂಡಗಾಗಿಯೂ



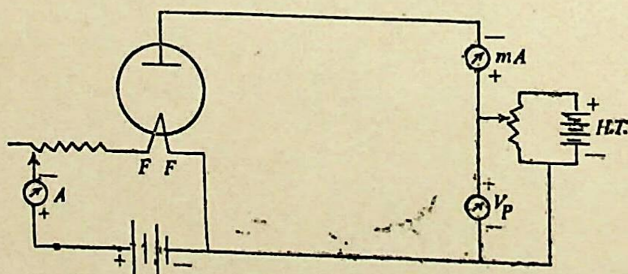
ಚಿತ್ರ 1.2 (a) : ಆಧುನಿಕ ಡಯೋಡ್ ನಳಿಗೆ

ಇಲ್ಲವೆ ಆಯತಾಕಾರವಾಗಿಯೂ ಇರಬಹುದು. ತಂತುವನ್ನು ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಸ್ತ *V* ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳನ್ನು ನಳಿಗೆಯ ಬುಡದಲ್ಲಿರುವ ಪಿನ್ನುಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಡಯೋಡುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ವಿಧದ ಜೋಡಣೆ ಬಳಸುವರು.



ಚಿತ್ರ 1.2 (b) : ಡಯೋಡ್‌ನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಂಕೇತ

ಡಯೋಡು ಕ್ರಿಯೆ : ಒಂದು ಡಯೋಡು ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 1.3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ. ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ನಿರೋಧ Rನ ನಿರೋಧವನ್ನು ಇಳಿಸಿದಾಗ ತಂತು ಪ್ರವಾಹ I_f ಏರಿ, ತಂತುವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಬಿಸಿಯೇರಿಸುವುದು. ತಂತು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಆಂಪೇರ್‌ಮಾಪಕದಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಸಂಚಯ ಕೋಶವನ್ನು ಬಳಸಿ ತಂತುವಿಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ I_p ಯನ್ನು ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರ್‌ಮಾಪಕ mA ತೋರಿಸುವುದು. ಅಂತೆಯೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಥೋಡ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಜೋಡಿಸಿದ ವೋಲ್ಟ್ ಮಾಪಕ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ (potential) V_p ಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಪ್ರಯೋಗ ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ತಂತು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹದ (ಡಯೋಡ್ ತಂತುವಿಗೆ ಸೂಚಿಸಿದ) ಸುಮಾರು 0.6ರಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವವನ್ನು ಸೊನ್ನೆಯಿಂದ 100 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳತನಕ, 10 ವೋಲ್ಟ್ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಏರಿಸುತ್ತಾ ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಂಕಣ 1.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳತಕ್ಕದ್ದು.



ಚಿತ್ರ 1.3 : ಡಯೋಡ್ ಮಂಡಲ

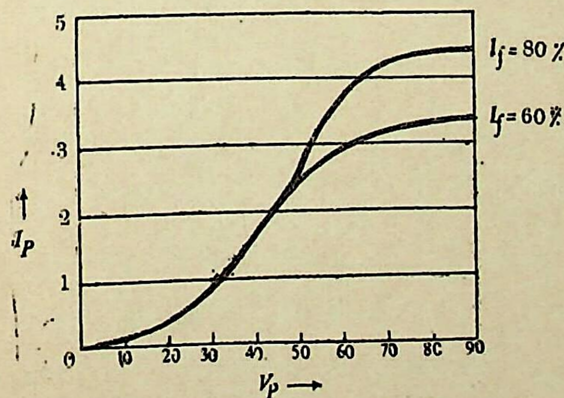
ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ, ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ 70 ವೋಲ್ಟ್ ತಲಪುವ ತನಕ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಏರುವುದು. (ಗರಿಷ್ಠ ಬೆಲೆ 3.2 ಆಂಪೇರ್‌ಗಳು). ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವವನ್ನು 70 ಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಏರದೆ 3.2 ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರ್‌ನಲ್ಲೇ ಉಳಿಯುವುದು. ಈ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸಂತೃಪ್ತ ಪ್ರವಾಹವೆನ್ನುವರು. ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದಾಗುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಶಾಖ ನಿರ್ಗಮನ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಬಾಷ್ಪೀಭವನದ ಕ್ರಿಯೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸುವುದಾಗಿ ರಿಚರ್ಡ್‌ಸನ್ ತೋರಿಸಿ

ಕೊಟ್ಟನು. ಬ್ಯಾಟರಿ A ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಂತುವನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದರದಲ್ಲಿ ಅದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಗಮಿಸುವುದು. ಇವನ್ನು ಪ್ಲೇಟು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಎಲ್ಲ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಷ್ಟು ವಿಭವವನ್ನು ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಪ್ಲೇಟ್‌ನ ವಿಭವವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಏರಿಸಿದಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಏರದೆ ಇರುವುದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವೆ.

V_p (v)	I_p(mA)
0	0
10	.2
20	.4
30	.8
40	1.5
50	2.5
60	3
70	3.2
80	3.2
90	3.2
100	3.2

ಅಂಕಣ 1.1

ಶಾಖಯಾಣು ನಿರ್ಗಮನದ ಮೇಲೆ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮ : ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ತಂತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಏರಿಸಿ, ಇದನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಬಹುದು. ತಂತುವಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅದರ ನಮೂದಿಸಿದ ಬೆಲೆಯ 80% ರಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ ಸಂತೃಪ್ತ ಪ್ರವಾಹ 4.6 ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರಿಗೆ ಏರುವುದು. ಇದು ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ 90ಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ತಂತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಏರಿಸಿದಾಗ ಸಂತೃಪ್ತ ಪ್ರವಾಹವೂ ಏರುವ ಸಂಗತಿ ತಿಳಿದುಬರುವುದು (ಅಂಕಣ 1.2).



ಚಿತ್ರ 1.4 : ಡಯೋಡ್ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ

V_p	I_p
0	0
10	.2
20	.4
30	.8
40	1.5
50	2.5
60	3.6
70	4.2
80	4.5
90	4.6
100	4.6

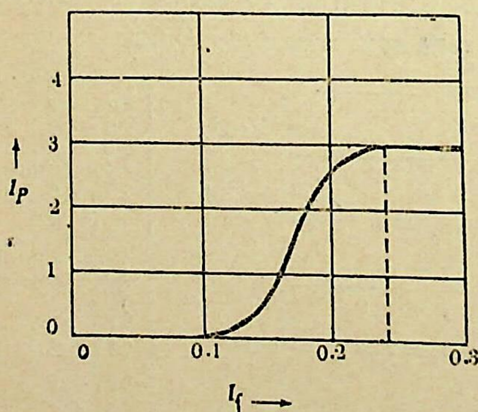
ಅಂಕಣ 1.2

V_p ಯೊಂದಿಗೆ I_p ಬದಲಾಗುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆ ಎಳೆದು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 1.4ರಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ತಂತುವಿನ ಎರಡು ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೂ

ಸಂಬಂಧಿಸಿದ V_p – I_p ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ನಕ್ಷೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ, ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ ಕಡಿಮೆ ಇರುವಾಗ ಅದು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಅಧಿಕ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವಗಳಲ್ಲಿ, ತಂತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು. ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ 70 ಮತ್ತು 90 ವೋಲ್ಟ್ ಇದ್ದಾಗ ಸಂತೃಪ್ತ ಪ್ರವಾಹಗಳು ದೊರೆಯುವುವು. ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳ ಕಾರ್ಯ ವನ್ನು ವಿವರಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳು ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುವುವು.

ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯುದಂಶ : ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಏರಿಸಿದಾಗ ಅದೇಕೆ ಕಡಿಮೆ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿರುವ ಡಯೋಡಿನ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಬದಲಾಗದೆ ಉಳಿಯು ವುದು ಎಂಬುವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 1.3ರ ಡಯೋಡ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತಂತುವಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು 0 ಯಿಂದ ನಮೂದಿಸಿದ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕಿಂತಲೂ 25% ಏರಿಸಬೇಕು. ಅಂಕಣ 1.3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ತಂತುವಿನ ಪ್ರವಾಹ I_f ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ I_p ಯನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ (V_p =22.5 V) ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಚಿತ್ರ 1.5 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಬಳಿಕ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ.

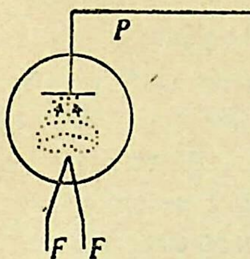


I_f (a)	I_p (ಗರಿಷ್ಠ)
0	0
0.05	0
0.1	0
0.15	0.4
0.2	2.5
0.25	3
0.3	3

ಅಂಕಣ 1.3

ಚಿತ್ರ 1.5 (a) ಕಡಮೆ ಪ್ಲೇಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಡಯೋಡ್ ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಪರಿಣಾಮ

ತಂತು ಪ್ರವಾಹ 0.15 ಆಂಪೇರ್ ಇದ್ದಾಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನಿರ್ಗಮನ ಆರಂಭ ವಾಗುವುದು. ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯುದಂಶದ ಮಿತಿ 0.25 ಆಂಪೇರ್ ಇದ್ದಾಗ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗು ವುದು. ತಂತುವಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಂತೆ ಶಾಖ ನಿರ್ಗಮನ ಅನುಪಾತಿಕ ವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುವುದೆಂದು ಮೊದಲು ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆಯನ್ನು



ಚಿತ್ರ 1.5 (b) : ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯುದಂಶವು ತಂತುವನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೋಡ

ನೋಡಿದಾಗ, I_p ವಿರಾಮ ಗೆರೆಗಳಿಂದ ಸೂಚಿತವಾದ I_f ತನಕ ಮಾತ್ರ ಏರುವುದು ತಿಳಿಯುವುದು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯುದಂಶ ವಾದದಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಡಯೋಡಿನ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಅಧಿಕ ವಿಭವವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸದೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದು ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ನಿರ್ಗಮಿಸುವ ಎಲ್ಲ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಮೋಡ ತಂತುವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು [ಚಿತ್ರ 1.5 (b)]. ಈ ಸ್ತರ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ನಿರ್ಗಮಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ವಿಕರ್ಷಿಸುವುದು. ಈ ಮೋಡದಿಂದ ಕೆಲವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪ್ಲೇಟಿನತ್ತ ಚಲಿಸುತ್ತಲೂ, ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಕೆಲವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮೋಡವನ್ನು ಸೇರುತ್ತಲೂ ಇರುವುವು. ಅಂದರೆ ಈ ಮೋಡ ಚಲನ ಸಮತೋಲದಲ್ಲಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಅಧಿಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಗಮಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ಪ್ಲೇಟು ಕಡಿಮೆ ವಿಭವದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯುದಂಶದಿಂದಾಗಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಒಂದು ಮಿತಿಯೊಳಗೆ ಇರುವುದು. ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಡಮೆ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಎಸಗುವಂತೆ ಮಾಡುವರು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಹಾಗೂ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.

ತಂತುವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸುವ ಧಾತುಗಳು : ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗೆ ತಂತುವನ್ನೆ ಕ್ಯಾಥೋಡಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇದನ್ನು ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಲೋಹದಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಸಾಕಷ್ಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಗಮಿಸಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಲೋಹವನ್ನು ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಲೋಹವನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಲು ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಬೇಕಾಗುವುದು. ಬೇರಿಯಂ ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ರಾಂಷಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ಲೇಪನದಿಂದ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಲೋಹ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಗಮಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ವಿಲ್ಸನ್ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಅಂತೆಯೆ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1% ಥೋರಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ನನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸಬಹುದೆಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಲಾಂಗ್‌ಮುರ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.

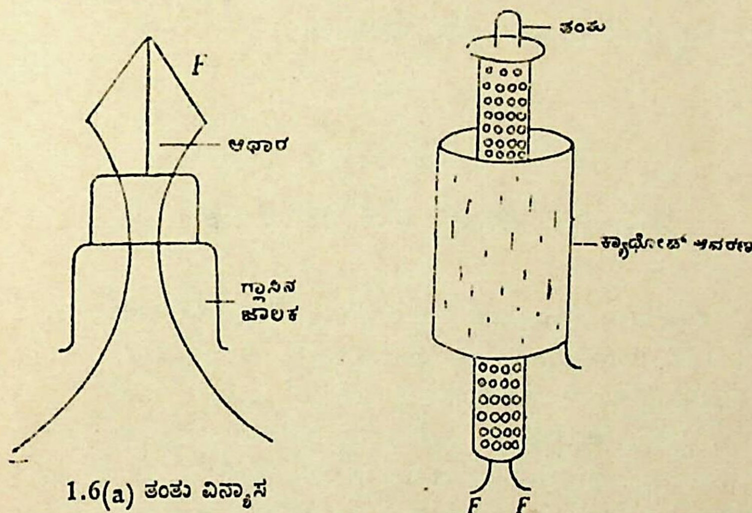
ಥೋರಿಯೇಟೆಡ್ ತಂತುವನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಿದಾಗ, ಥೋರಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಥೋರಿಯಂ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ತಂತುವಿನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಅಭಿವ್ಯಾಪಿಸುವುದು. ಥೋರಿಯಂನ ಈ ಸ್ತರ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವಿಸರ್ಜಕವಾಗಿರುವುದು. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಸೀಸಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ತಂತುವೂ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಗಮಿಸುವುದು. 1919ರಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಗ್ರಾಹಕ ನಳಿಗೆಯ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ತಂತು 5 ವೋಲ್ಟ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ 1 ಆಂಪೇರ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತಿತ್ತು (ಅಂದರೆ 5 ವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ). 1928ರಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿದ ಥೋರಿಯೇಟೆಡ್ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ತಂತುವಿಗೆ ಕೇವಲ 1/4 ವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಸಿದರೆ ಸಾಕಿತ್ತು. ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ಕೆಲವೊಂದು ತಂತುಗಳು ಕೇವಲ 1/10 ವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಪ್ರಶಂಸನೀಯ. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೆ ಹಗುರ ಹಾಗೂ ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಒಯ್ಯುವಂತಹ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕ ಮತ್ತು ಪ್ರೇಷಕಗಳ ರಚನೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ತಂತುವನ್ನು ಇಂದಿಗೂ ದೊಡ್ಡ ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು. ಇದು ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದರೂ ಹಾಳಾಗಲಾರದು.

ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಬಿಸಿಮಾಡುವ ಕ್ಯಾಥೋಡುಗಳು : ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ರಚಿಸಿದ ರೇಡಿಯೊ ನಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಅಥವಾ ತಂತುವನ್ನು ಸಂಚಯ ಕೋಶಗಳಿಂದ ನೇರಪ್ರವಾಹ ಹರಿಸಿ ಬಿಸಿಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಚಿತ್ರ 1.6 (a) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ತಂತುವನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಸಿ ಬಿಸಿಮಾಡಿ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿಸಲಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಎ. ಸಿ. ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಇದರಿಂದ 'ಹೂಂಕಾರ' ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹ ತಂತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ, ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದೇ ಆಗಿದೆ.

ತಂತುವಿನಿಂದಲೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲು ತಂತುವನ್ನು ಕೇವಲ ತಾಪಕಾರಕವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿ, ಅದನ್ನು ಒಂದು ಟೊಳ್ಳು ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಆವರಣದೊಳಗೆ ಇಡುವರು. [ಚಿತ್ರ 1.6 (b)] ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಹೊರಮೈಗೆ ಲೋಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಲೇಪನವನ್ನು ಸವರಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯ, ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಬಿಸಿಮಾಡುವ ತಂತುಗಳು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುವು (1) ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ದ್ರವ್ಯಾಂಶ ನೇರ ವಿಧಾನದ ತಂತುವಿಗಿಂತ ಅಧಿಕವಿದ್ದು, ಅಧಿಕ ಶಾಖ ಜಡತ್ವವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬಿಸಿಗೊಳಿಸುವ

ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತವಾದರೂ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದು. ಈ ಅಂಶ ಎ. ಸಿ. ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದು. (2) ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಜೋಡಣೆಯಿರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ತಾಪಕಾವಕದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪೂರೈಕೆ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನು ವಿಕಾರಗೊಳಿಸಲಾರದು.



1.6(a) ತಂತು ವಿನ್ಯಾಸ

ಚಿತ್ರ 1.6 (b) : ಪರೋಕ್ಷ ಬಿಸಿ ಮಾಡುವ ತಂತು ವಿನ್ಯಾಸ

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಏಕಮುಖಿಕಾರಿ ಡಯೋಡುಗಳು : ಡಯೋಡಿನ ಮೂಲಕ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಅದರ ಪ್ಲೇಟಿನಲ್ಲಿ ಹೊರ ಸರಬರಾಜಾಗಿ ಏಕದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಪಂದನಗಳು ದೊರೆಯುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಈ ಹಿಂದೆಯೆ ವಿವರಿಸಿದೆ. ದೊರೆತ ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಂದ್ರಕಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ, ಅವು ನುಣ್ಣಗಾಗಿ, ಸುಮಾರಾಗಿ ನೇರ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೆ ಹೋಲುವುವು. ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕ, ಪ್ರೇಷಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚಯ ಕೋಶದಿಂದ ಪಡೆಯುವ ನೇರಪ್ರವಾಹದ ಬದಲು ಈ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಅಧಿಕವಿರಬೇಕಾದುದರಿಂದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಡಯೋಡುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಿದ್ದರೂ ಇವುಗಳ ಕ್ರಿಯೆ ಮೂಲ ಎಡಿಸನ್ ಪರಿಣಾಮದ ತತ್ವವನ್ನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಪಾದರಸದ ಬಾಷ್ಪವನ್ನು ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಡಯೋಡುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವ ಮತ್ತು ತಂತುವಿನ ಶಾಖವನ್ನು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಇಳಿಸಲಾಗುವುದು. ಪಾದರಸದ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಯಾನೀಕರಣಗೊಂಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಧನ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು

ಉಂಟುಮಾಡುವುವು. ಧನ ಅಯಾನುಗಳು ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದಾಗಿ, ಪ್ಲೇಟನಿಂದ ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗಿರುವ ಪಥದ ನಿರೋಧವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಇಳಿಸಿದಂತಾಯಿತು. ಇದರಿಂದಲೆ ಹೊರಸರಬರಾಜು ಪ್ರವಾಹ ಅಧಿಕವಿರುವುದು. ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಪ್ರವಾಹ ಪಡೆಯಲು ನಿರ್ವಾತ ಡಯೋಡುಗಳನ್ನೂ ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಪಾದರಸ ಡಯೋಡುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು.

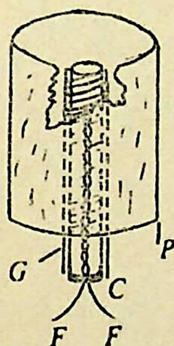
ಅಧ್ಯಾಯ 2

ಟ್ರಯೋಡ್ ಮತ್ತು ಬಹುಜಾಲಕ ನಳಿಗೆಗಳು

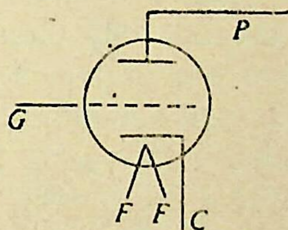
ಡಯೋಡಿನ ಏಮ್ಮುಖವಾಹಿನಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಫ್ಲೆಮಿಂಗ್ ರೇಡಿಯೊ ಸಂಕೇತ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬಳಸಿದಂದಿನಿಂದ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ ಸುಗಮವಾಯಿತೆನ್ನಬೇಕು. ಆದರೂ ಡಯೋಡ್ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ನ್ಯೂನತೆ ಇತ್ತು. ಅದು ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಏಕದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ನೇರ ಪ್ರವಾಹವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲದೆ ಹೊರತು ಸಂಕೇತದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾರದು ; ಆಂಟೆನಾ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಮಿಲಿವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅದು ವರ್ಧಿಸಲಾರದು. ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಪ್ರಬಲ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಆಂಟೆನಾ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಸಂಕೇತದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಯಾವ ವಿಧದಲ್ಲಾದರೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.

1906ರಲ್ಲಿ ಲೀ ಡೀಫೊರೆಸ್ಟ್ ಟ್ರಯೋಡ್ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿದನು. ಡಯೋಡಿನ ಪ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಥೋಡುಗಳ ನಡುವೆ ಕಂಟ್ರೋಲ್ ಗ್ರಿಡ್ ಎಂಬ ಜಾಲಕವನ್ನು ಇಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವರ್ಧಿಸಬಹುದೆಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಆತನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ಈ ಟ್ರಯೋಡಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಆತನು ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಅಲ್ಪ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದನು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಮಿಲಿಯ ಪಾಲಿನಷ್ಟು ವರ್ಧಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಡೀಫೋರೆಸ್ಟನ ವರ್ಧಕ ನಳಿಗೆಯ ಬಳಕೆ ಕೇವಲ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರದೆ, ಅಂತರ್ಖಂಡ ತಂತಿ ಟೆಲಿಫೋನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಭಾಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ವಾಕ್‌ಚಲನ ಚಿತ್ರ, ಅನೇಕ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ತಯಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 2.1ರಲ್ಲಿ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಬಿಸಿಮಾಡುವ ಕ್ಯಾಥೋಡುಳ್ಳ ಟ್ರಯೋಡಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ತಂತುವಿನ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಾಹ ಹಾಯಿಸಿ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಆವರಣವನ್ನು (sleeve) ಬಿಸಿಯೇರಿಸಬಹುದು. ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಹೊರಗೆ ಸುರುಳಿ ಆಕಾರದ ಗ್ರಿಡ್ ಇರುವುದು. ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ಲೇಟನ್ನು ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಅಳವಡಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 2.1 (a) : ಟ್ರಯೋಡ್ ರಚನೆ



ಚಿತ್ರ 2.1 (b) : ಟ್ರಯೋಡ್‌ನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್‌ಸಂಕೇತ

ಟ್ರಯೋಡು ಪ್ಲೇಟಿನ ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲಿನ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಲೆ ವರ್ಧನ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಡಯೋಡಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಗಳನ್ನು ಪ್ಲೇಟು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಒಂದು ಕಡಿಮೆ ಸೆಳೆತದ ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗಿಂತ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಟ್ಟಲ್ಲಿ, ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ಡು ವಿಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಋಣಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜು ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದು ಎಲ್ಲಾ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪ್ಲೇಟ್ ತಲಪದಂತೆ ವಿಕರ್ಷಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟಿನ ಕಡೆ ಸಾಗುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ತಡೆಯಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕನಿಷ್ಠ ಋಣಾತ್ಮಕ ಗ್ರಿಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಕೆಳಮಿತಿ ಮೌಲ್ಯ (cut off value) ಎನ್ನು ವರು. ಕೆಳಮಿತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಿಭವನಳಿಗೆಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ಉತ್ತಮ ಗ್ರಿಡ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರುವ ನಳಿಗೆಯ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಇದು ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವದ $\frac{1}{100}$ ರಷ್ಟಿರ ಬಹುದು; ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಸಿದ ತೆರೆದ ಜಾಲಕದ ಗ್ರಿಡ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ನಳಿಗೆಗೆ ಇದು ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವದ $\frac{1}{4}$ ರಷ್ಟಿರಬಹುದು. ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವವನ್ನು ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ

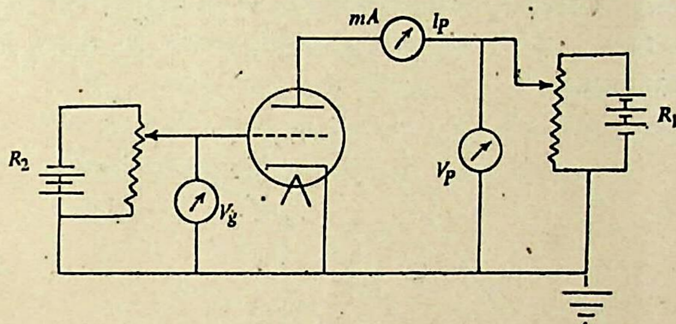
ಇಳಿಸಿದಾಗ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಏರಿಕೆ ತೋರಿಬರುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಟ್ರಯೋಡ್ ನಳಿಗೆಗಳು ಶೂನ್ಯ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿದಲ್ಲಿ ಹಾಳಾಗುವುವು. ಉತ್ತಮ ಗ್ರಿಡ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಟ್ರಯೋಡುಗಳು 'ಶೂನ್ಯವಿಭವ'ದಲ್ಲಿ ಹಾಳಾಗಲಾರವು.

ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಧನಾತ್ಮಕ ವಿಭವವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಗಳನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ಡು ತಾನೇ ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದರಿಂದ, ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದೊಂದಿಗೆ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ರವಾಹವೂ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಪ್ಲೇಟು ಮತ್ತು ಗ್ರಿಡ್ಡು ಇವುಗಳ ಅಧಿಕ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲದಿಂದ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಜಾಲಕವನ್ನು ದಾಟಿ ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಬಡಿಯುವುವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕ್ಯಾಥೋಡು ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟು ಬಿಸಿಯಾಗುವುವು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಟ್ರಯೋಡೂ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸದು. ಕಾರಣ ಅದರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳು ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಳಾಗುವುವು.

ಟ್ರಯೋಡಿನ ಸ್ಥಾಯೀ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆ : ಈ ತನಕ ಟ್ರಯೋಡಿನ ಕ್ರಿಯೆ ಯನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಂಬಂತೆ ವರ್ಣಿಸಿದೆವು. ಆದರೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಆ ವಿಧದ ಟ್ರಯೋಡಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಗುಣವನ್ನು ಅರಿಯಬೇಕಾದುದು ಅವಶ್ಯ. ಇದನ್ನು ಉತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಟ್ರಯೋಡ್ ನಳಿಗೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 2.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಟ್ರಯೋಡ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ I_p ಮತ್ತು ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ V_g ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎಳೆದ ರೇಖೆ ಟ್ರಯೋಡಿನ 'ಪರಸ್ಪರ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆ' ಎನಿಸುವುದು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ V_p ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ I_p ಗಳ ಬದಲಾ ವಣೆಯನ್ನು ಪ್ಲೇಟ್ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆ ಎನ್ನುವರು.

ಅಧಿಕ ಸೆಳೆತದ ಆಕರಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದ ವಿಭವಮಾಪಕದ ಬದಲಿಸುವ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರ್‌ಮಾಪಕದ ಮೂಲಕ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಅಧಿಕ ಸೆಳೆತದ ಋಣಾತ್ಮಕ ತುದಿಯನ್ನು ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗೆ ಕೂಡಿಸಿದ್ದು, 6.3 ವೋಲ್ಟ್ ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ತಂತುವನ್ನು ಕಾವೇರಿಸಬೇಕು. ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ V_p ಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್‌ಮಾಪಕವನ್ನು ಪ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ನಡುವೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಕಡಿಮೆ ಸೆಳೆತದ ಆಕರದೊಂದಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಇರುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಭವಮಾಪಕದ ಮೂಲ ಕಡ್ಡಿಗೆ ವಿಭವವನ್ನು ಪೂರೈಸಲಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಅಳೆಯಲು ವೋಲ್ಟ್‌ಮಾಪಕ V_g ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಗ್ರಿಡ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಇದೆ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಂಡಲದ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ತುದಿಯನ್ನು ಭೂಗತಗೊಳಿಸಿ, ಶೂನ್ಯ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು ವಾಡಿಕೆ.

ಪ್ರಯೋಗ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಲೆ V_g ಶೂನ್ಯದಲ್ಲಿರುವಾಗ V_p ಯನ್ನು 20 ವೋಲ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿಡಿರಿ, ಹಾಗೂ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ I_pಯನ್ನು ಅಳೆಯಿರಿ. ಬಳಿಕ V_g



ಚಿತ್ರ 2.2 : ಟ್ರಯೋಡ್ ಮಂಡಲ

ಯನ್ನು ಒಂದೊಂದು ವೋಲ್ಟ್‌ನಷ್ಟೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಮೊದಲು V_p ಯನ್ನು ಮೊದಲಿನ 20 ವೋಲ್ಟಿನಲ್ಲೇ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿ ಪ್ರವಾಹ ಅಳೆಯಬೇಕು. ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಇತರ V_p ಸ್ಥಿರ ಬೆಲೆಗಳಿಗೂ (40, 60, 80) ಪುನರಾವರ್ತಿಸಬೇಕು. ಚಿತ್ರ 2.3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತಹ ಪರಸ್ಪರ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳ ಸಮುದಾಯವನ್ನು ಎಳೆಯಬಹುದು.

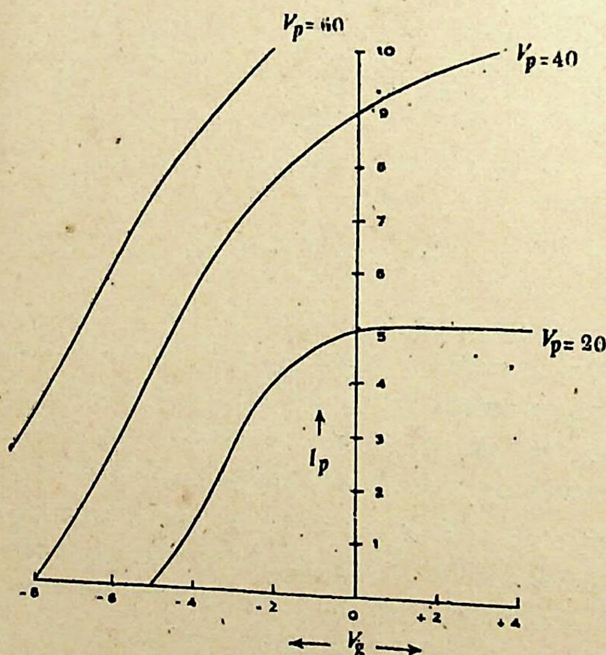
V_p ಯನ್ನು 70 ವೋಲ್ಟಿಗಿಂತ ಮೇಲೆ ಏರಿಸಿದಾಗ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವವನ್ನು ಎಂದಿಗೂ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿರಿಸಬಾರದು. ಇದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಸೆಳೆತ ಆಕರ ಇಲ್ಲವೆ ನಳಿಗೆ ಶಾಶ್ವತ ಹಾನಿಗೆ ಒಳಗಾಗಬಹುದು. V_p 70 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಾಗಲೂ ಧನಾತ್ಮಕ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಅಳೆಯಬೇಕು.

ರೇಡಿಯೊ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಈ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವರು. ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಗತಿಗಳು ತಿಳಿದು ಬರುವುದು.

1. ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಋಣಾತ್ಮಕ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವುದು. ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಶೂನ್ಯವಾಗುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಕೆಳಮಿತಿ ಬಿಂದು ಎನ್ನುವರು ಈ ಪರಿಣಾಮ ಮೆಲ್ಲನೆ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಅಂಶ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುವುದು.

2. ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ V_g ಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಋಣಾತ್ಮಕದಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಏರುವುದು.

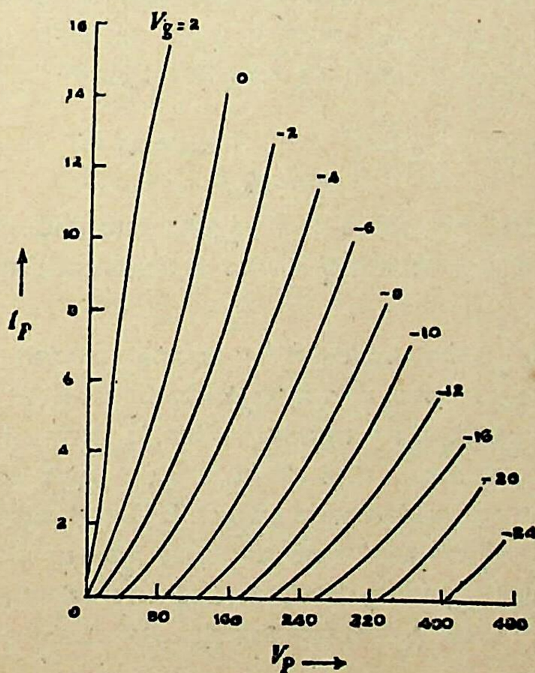
3. ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಧನಾತ್ಮಕಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗುವುದು. ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದ ನಿರ್ಗಮನಗೊಂಡ ಎಲ್ಲಾ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಸೇರಿರುವುದನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಸಂತೃಪ್ತ ಗೊಳ್ಳುವುದು. ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ನಿದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಇದು 20 ವೋಲ್ಟ್ ರೇಖೆಗೆ ಉಂಟಾಗಿರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 2.3 : ಟ್ರಯೋಡಿನ ಪರಸ್ಪರ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳು

4. ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿನ ವಕ್ರತೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಪರಿಣಾಮ ಏಕ ಪಕ್ರಾರವಾಗಿರದೆ ಇರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವದಲ್ಲಾಗುವ ಸಮ ಬದಲಾವಣೆ ರೇಖೆಯ ನಡುವಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೊರತು ಇತರೆಡೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಸಮ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲಾರದು. ನಳಿಗೆಯ ವರ್ಧನೆ, ಋಜುಕಾರಕ ಇಲ್ಲವೆ ಅಧಿಕ ಹೊರಸರಬರಾಜು ವರ್ಧನೆ ಇವೇ ಮುಂತಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಅದರ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆಯ ಸರಳ ರೇಖಾ ಭಾಗ, ವಕ್ರತೆಯ ಭಾಗ ಇಲ್ಲವೆ ಅದರ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಭವ ದಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕಾಗುವುದು.

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ V_g ಯಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಪ್ಲೇಟ್ V_p ವಿಭವ ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ I_p ಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಟ್ರಯೋಡಿಗೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ V_g ಯನ್ನು ಶೂನ್ಯದಲ್ಲಿಟ್ಟು V_p ಯನ್ನು 10 ವೋಲ್ಟ್ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಏರಿಸುತ್ತಾ ಪ್ರತಿಬಾರಿಯೂ V_g ಯನ್ನು ಶೂನ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಟ್ಟು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ I_p ಯನ್ನು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅಂತೆಯೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೆಲವು ಧನಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಋಣಾತ್ಮಕ ಗ್ರಿಡ್ ಸ್ಥಿರ ವಿಭವಗಳಿಗೆ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ, ಚಿತ್ರ 2.4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತಹ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 2.4 : ಟ್ರಯೋಡಿನ ಪ್ಲೇಟ್ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳು

ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾತನಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಚಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ (dynamic condition) ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವರು. ಅಂದರೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರೋಧವನ್ನು (ಲೋಡ್) ಸೇರಿಸಿ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹದ ವಿಭವವನ್ನು ಕೊಡುವರು. ಈ ವಿಧದಿಂದ ಪಡೆದ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಚಲನ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆ

ಗಳಿಸ್ನುವರು. ಹಲವಾರು ಬಳಕೆಗಳಲ್ಲಿನ ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಇಂತಹ ರೇಖೆಗಳು ನಿಕರವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುವುವು.

ಟ್ರಯೋಡಿನ ನಿಯತಾಂಕಗಳು : ಟ್ರಯೋಡ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮೂರು ನಿಯತಾಂಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಚಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ಲೇಟ್ (ಆನೋಡ್) ನಿರೋಧ R_a, ವರ್ಧನಾಂಕ μ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ವಾಹಕತ್ವ G_m ಆಗಿರುವುವು. ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ಟ್ರಯೋಡಿನ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗೂ ಅದರಿಂದುಂಟಾದ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದ ಏರಿಳಿತಕ್ಕೂ ಇರುವ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯೆ ಪ್ಲೇಟ್ ನಿರೋಧವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಟ್ರಯೋಡ್ ಮಂಡಲದ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ Vg_1 ನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವವನ್ನು ∂V_p ಯಷ್ಟು ಬದಲಿಸಿದಾಗ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ∂I_p ಯಷ್ಟು ಏರಿಳಿತವುಂಟಾದರೆ, ಪ್ಲೇಟ್ ನಿರೋಧ

$$R_a = \left[\frac{\partial Vp}{\partial Ip}\right]_{Vg=Vg_1} \quad \text{ಓಮ್‌ಗಳು} \qquad \ldots(1)$$

ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಸರಣಕಾರಕ ನಳಿಗೆಗೆ ಪ್ಲೇಟ್ ನಿರೋಧ ನೂರು, ಇನ್ನೂರು ಇರಬಹುದು. ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಟ್ರಯೋಡಿಗೆ ಇದು 60,000 ದಷ್ಟು ಇರುವುದು.

ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವವನ್ನು ಏರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವವನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಟ್ಟು ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವವನ್ನು ಬದಲಿಸಿಯೂ ಮಾಡಬಹುದು. ಮೇಲೆ ನಮೂದಿಸಿದ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವದ ಬದಲಾವಣೆಗೂ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವದ ಬದಲಾವಣೆಗೂ ಇರುವ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯೆ ಟ್ರಯೋಡಿನ ವರ್ಧನಾಂಕವಾಗಿದೆ. ∂V_p ಯಷ್ಟು ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ ಬದಲಾವಣೆ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ∂I_p ಯಷ್ಟು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತ ಮಾಡಿದರೆ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೇ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಏರಿಳಿತವನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ∂Vg ಯಷ್ಟು ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ ಮಾಡಿದರೆ

$$\text{ವರ್ಧನಾಂಕ } \mu = \left[\frac{\partial V_p}{\partial V_g}\right] \qquad \ldots(2)$$

ಟ್ರಯೋಡಿನ ವರ್ಧನಾಂಕ ಅದರ ಯಾಂತ್ರಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗೆ ಗ್ರಿಡ್ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ಲೇಟಿನ ಕಡೆ ಸಾಗುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರವಾಹದ ಮೇಲೆ ಅದು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಳಿಗೆಯ

ವರ್ಧನಾಂಕ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ಗ್ರಿಡ್ ಜಾಲಕ ಉತ್ತಮವಿದ್ದಷ್ಟು μ ಸಹ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಆದರೆ ಟ್ರಯೋಡಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಜಾಲಕವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದರೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಗ್ರಿಡ್‌ಗಳ ನಡುವಣ ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಿ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ವಿನಿಮಯ ಅಧಿಕವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ಸಂಕೇತ ವಿಕಾರಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಟ್ರಯೋಡಿನ ವರ್ಧನಾಂಕ ಸುಮಾರಾಗಿ 20ರಷ್ಟು ಇರುವಂತೆ ಅದನ್ನು ರಚಿಸಿರುವರು. ಕಡಿಮೆ ವರ್ಧನಾಂಕವುಳ್ಳ ಟ್ರಯೋಡು ವರ್ಧಕಗಳ ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊರಸರಬರಾಜಲ್ಲಿ ಕೊಡಬಲ್ಲವು. ಅಧಿಕ ವರ್ಧನಾಂಕದ ನಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಕೊಡುವುದು.

ಟ್ರಯೋಡಿನಲ್ಲಿ, ಪರಸ್ಪರ ವಾಹಕತ್ವ ವರ್ಧನಾಂಕಕ್ಕಿಂತಲೂ ನಿಕರವಾಗಿ ಅದರ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಬಲ್ಲುದು. ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ಟ್ರಯೋಡ್ ಇರುವಾಗ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ ಬದಲಾವಣೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತವುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಾಗುವ ಈ ಏರಿಳಿತಕ್ಕೂ ಅದನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ ಬದಲಾವಣೆಗೂ ಇರುವ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಪರಸ್ಪರ ವಾಹಕತ್ವವಾಗಿದೆ. V_p ಯು V_{p1} ನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದು ∂V_g ಯಷ್ಟು ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ ಬದಲಾವಣೆ ∂I_p ಯಷ್ಟು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದರೆ, ಪರಸ್ಪರ ವಾಹಕತ್ವ

$$G_m = \left[\frac{\partial I_p}{V \partial_g}\right]_{V_p = V_{p1}} \text{ ಮ್ಹೊಗಳು} \quad .... (3)$$

ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಟ್ರಯೋಡುಗಳ G_m ಬೆಲೆ 100 ಮತು 1000 ಮೈಕ್ರೊಮ್ಹೊ (10^{-6} mho) ನಡುವೆ ಇರುವುದು.

ಈ ಮೂರು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ,

$$\mu = \left(\frac{\partial V_P}{\partial V_g}\right) = \left(\frac{\partial V_p}{\partial I_P}\right)_{V_{g1}} \left(\frac{\partial I_P}{\partial V_g}\right)_{V_{P_1}} = R_a \times G_m$$

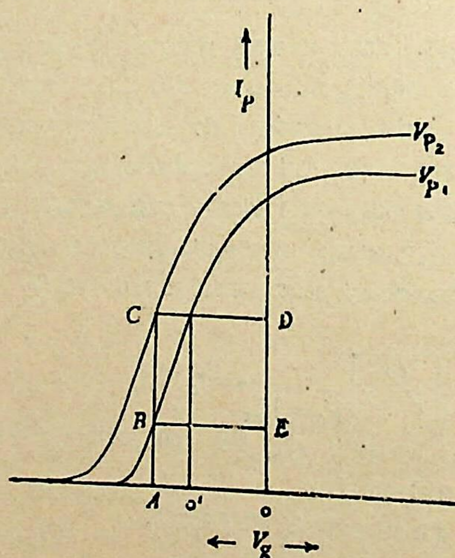
$$\text{ಅಂದರೆ} \quad \mu = R_a \cdot G_m \quad ....(4)$$

ಟ್ರಯೋಡಿನ ಈ ಮೂರು ನಿಯತಾಂಕಗಳನ್ನೂ ಚಿತ್ರ 2.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಪರಸ್ಪರ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯಿಂದ ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಬಹುದು. V_p ಯನ್ನು V_{p1} ಸ್ಥಿರ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿಟ್ಟು V_g ಯನ್ನು AO'ನಷ್ಟು ಇಳಿಸಿದಾಗ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ EDಯಷ್ಟು ಏರುವುದು. ಇಷ್ಟೇ ಪ್ರವಾಹದ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು V_p ಯನ್ನು OAಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಟ್ಟು V_p ಯನ್ನು V_{p1} ನಿಂದ V_{p2}ಗೆ ಏರಿಸಿಯೂ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ವರ್ಧನಾಂಕ

$$\mu = \left(\frac{\partial V_p}{\partial V_g}\right) = \left[\frac{V_{P_2}-V_{P_1}}{AO'}\right] \qquad ....(5)$$

ಪ್ಲೇಟ್ ನಿರೋಧ $R_a = \left(\frac{\partial V_p}{\partial I_p}\right)_{V_g} = \left(\frac{V_{p_2}-V_{p_1}}{ED}\right)_{V_g=OA}$ ....(6)

ಪರಸ್ಪರ ವಾಹಕತ್ವ $G_m \left(\frac{\partial I_p}{\partial V_p}\right)_{V_P} = \left(\frac{ED}{AO'}\right)_{V_P=V_{P_1}}$ ....(7)

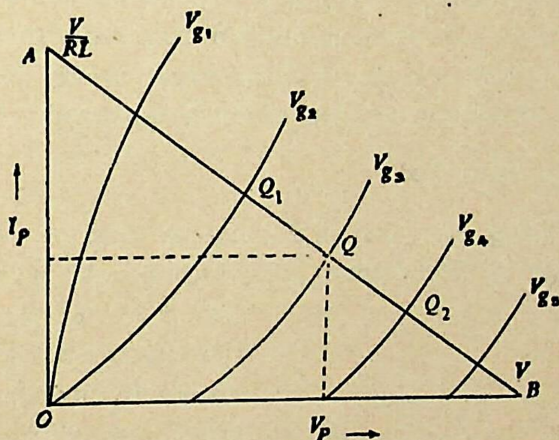


ಚಿತ್ರ 2.5 : ಟ್ರಯೋಡ್ ನಿಯತಾಂಕಗಳ ನಿಷ್ಕರ್ಷೆ

ಲೋಡ್ ರೇಖೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ : ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಲೋಡ್ (ಅಂದರೆ ತಡೆ) ಇರಿಸಿದಾಗ, ನಳಿಗೆಯ ಕ್ರಿಯೆ ಬದಲಾಗುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಲೋಡಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದೆ ಆಗಿದೆ. ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಏರುತ್ತಿರುವಾಗ ಲೋಡಿನಲ್ಲಿ ವಿಭವಾಂತರ ಏರುವುದು ಮತ್ತು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಸಿಗುವ ವಿಭವ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. V ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದ ನೇರಪ್ರವಾಹ (D.C.) ವಿಭವವಾಗಿದ್ದಾಗ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ I_p ಇರಲಿ. ಪ್ಲೇಟ್ ಲೋಡ್ R_l ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ

$$V_p = V - I_p R_l$$

$$I_p = -\frac{V_p}{R_l} + \frac{V}{R_l} \qquad \text{....(1)}$$



ಚಿತ್ರ 2.6 : ಚಲನ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆ

I_p ಮತ್ತು V_p ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸ್ಥಾಯಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆಯೆ ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ರಾಫ್ ಎಳೆದಾಗ, $-\frac{1}{R_l}$ ಪ್ರವಣತೆಯ ಒಂದು ರೇಖೆ ದೊರೆಯುವುದು (ಚಿತ್ರ 2.6). ಇದನ್ನು ಲೋಡ್ ರೇಖೆಯೆನ್ನುವರು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯ V ಮತ್ತು R_l ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಾಲ್ವಿನ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಸಮೀಕರಣ (1) ಸೂಚಿಸುವುದು. ಲೋಡ್ ರೇಖೆ I_p ಅಕ್ಷವನ್ನು V/R_l ನಲ್ಲೂ V_p ಅಕ್ಷವನ್ನು V ಯಲ್ಲೂ ವಿಚ್ಛೇದಿಸುವುದು. ಈ ರೇಖೆ ವಿವಿಧ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವಗಳಿಗೆ ಎಳೆದ ಸ್ಥಾಯಿ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಛೇದಿಸುವ ಬಿಂದುಗಳು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ವಿಭವಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸುವವು. ಆದುದರಿಂದ ಗೊತ್ತಾದ R_l ಮತ್ತು ಡಿ.ಸಿ. ಅಧಿಕ ಸೆಳೆತ ವಿಭವ V ಗಳಿಗೆ ಎಳೆದ ಲೋಡ್ ರೇಖೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

(i) ಇದು ಯಾವುದೇ ಕೊಟ್ಟ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ I_p ಬೆಲೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಚಲನರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

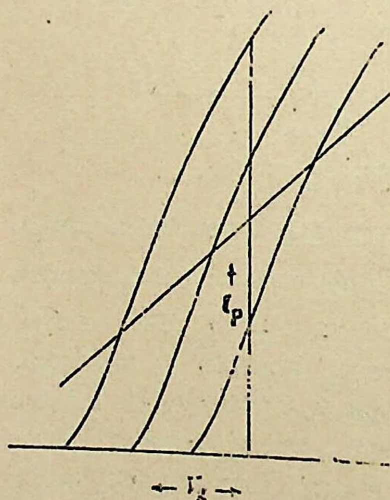
(ii) ಇದು ಯಾವುದೇ V_g ಬೆಲೆಗಾಗಲಿ, I_p ಬೆಲೆಗಾಗಲಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ V_p ಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಲೋಡ್‌ನಲ್ಲಾಗುವ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಗ್ರಾಫಿನಿಂದ ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಬಹುದು.

(iii) ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಡಿ.ಸಿ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಸ್ತಿಮಿತ (quiescent) ಬೆಲೆಯನ್ನು (ಸಂಕೇತ ಪೂರೈಸದೆ ಇರುವಾಗ) ಅದು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸುವುದು.

ಆನೋಡ್ ಸ್ಥಾಯಿ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಲೋಡ್ ರೇಖೆ Q_1, Q ಮತ್ತು Q_2 ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರ 2.6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಈ ಬಿಂದುಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸ್ಥಿರ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ V_g ಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಾಲ್ವಿನ ಸ್ತಿಮಿತ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣ ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಚಲನ ಪರಸ್ಪರ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆ

ಚಿತ್ರ 2.7ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಈ ರೇಖೆಯನ್ನು R_l ಮತ್ತು ಡಿ.ಸಿ ವಿಭವ V ಒಂದೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ, ಒಟ್ಟು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದ ಕ್ಷಣಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವದಲ್ಲಾಗುವ ಕ್ಷಣಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎಳೆದುದಾಗಿದೆ. ಈ ಚಲನ ರೇಖೆಯ ಲಕ್ಷಣ ತುಂಬಾ ಸರಳವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಪ್ರವಣತೆ ಸ್ಥಾಯಿ ರೇಖೆಗಿಂತ ಯಾವಾಗಲೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದು. ವಿಕಾರವಿಲ್ಲದ ಹೊರಸರಬರಾಜು ಪಡೆಯಲು ಚಲನರೇಖೆಯ ಈ ಸರಳತೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಅಂದರೆ ವಾಲ್ವಿಗೆ ಒಳ ಸರಬರಾಜಾಗಿ ಒದಗಿಸುವ ತರಂಗದ ರೂಪ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳದೆ ಹೊರ ಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಲೋಡ್ ರೇಖೆಯ



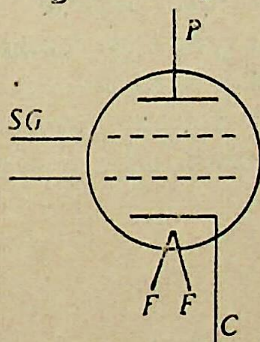
ಚಿತ್ರ 2.7 : ಚಲನ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ

ಪ್ರವಣತೆ $\mu/(R_a + R_l)$ ಆಗಿದೆ. R_l ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಪ್ರವಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ; ಅಂತೆಯೆ R_l ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಅದು ರೇಖೆಯ ವಕ್ರತೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು.

ಟ್ರಯೋಡ್ ನಳಿಗೆಗಳ ಕುಂದುಕೊರತೆ : ಟ್ರಯೋಡಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಯಾಥೋಡ್–ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಗ್ರಿಡ್–ಪ್ಲೇಟ್ ನಡುವಣ ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅದರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು. ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಿದ

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಾಗುವ ನಷ್ಟಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು, ನಳಿಗೆ ಸ್ವ-ಆಧರಣೆಯ ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಒಳ ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡದೆಯೆ ಹೊರ ಪೂರೈಕೆ ದೊರೆಯುವುದು. ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವ-ಆಧರಣೆಯ ಆಂದೋಲನಗಳು ಅತಿ ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುವು. ಈ ಪರಿಣಾಮ ದಿಂದಾಗಿ ಟ್ರಯೋಡ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ಧಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ರಯೋಡಿನ ಬದಲು ಅಂತರ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಬಹು ಜಾಲಕ ವಾಲ್ವ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಈ ವಿಧದವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಾಲ್ವ್‌ಗಳು ಟೆಟ್ರೋಡ್ ಮತ್ತು ಪೆಂಟೋಡ್‌ಗಳಾಗಿವೆ.

ಟೆಟ್ರೋಡ್ ರಚನೆ : ಟೆಟ್ರೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ 2.8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಪ್ಲೇಟ್, ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಥೋಡ್‌ಗಳಲ್ಲದೆ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಆದ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್‌ನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವದ 2/3 ರಷ್ಟು ವಿಭವದಲ್ಲಿ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್‌ನ್ನು ಇಡುವರು. ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರ ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್‌ನ್ನು ತೂರಿ ಹೋಗಿ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿ, ಕೆಲವೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗುವ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದಾದರೂ, ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ಕಡೆ ಚಲಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಅದು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳ



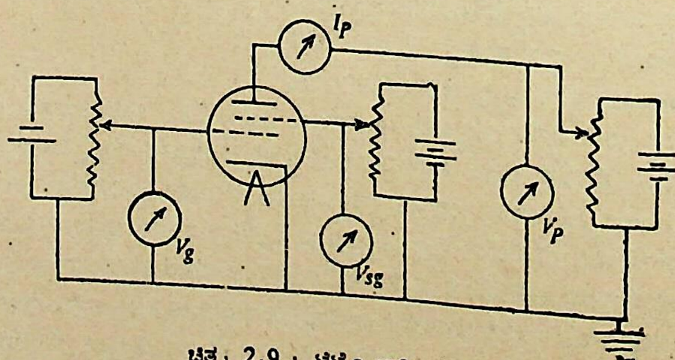
ಚಿತ್ರ 2.8 : ಟೆಟ್ರೋಡ್‌ಸಂಕೇತ

ಲಾರದು. ಪ್ಲೇಟಿನ ಅಧಿಕ ವಿಭವದಿಂದಲೂ ಗ್ರಿಡ್‌ಗಳ ಜಾಲಕ ರಚನೆಯಿಂದಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಹಾದು ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಸೇರುವುವು. ಇದ ರಿಂದಾಗಿ ಟ್ರಯೋಡಿನಂತೆಯೆ ಟೆಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು. ಈ ಹೊಸ ವಿಧದ ಟೆಟ್ರೋಡ್‌ನಳಿಗೆಯ ರಚನೆಯಿಂದಾಗಿ (i) ಟ್ರಯೋಡಿನಂತೆಯೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವದಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುವುದು ಮತ್ತು (ii) ಇನ್ನೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಿಂದ ಪ್ಲೇಟನ್ನು 'ಸ್ಕ್ರೀನ್' ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್, ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟ್‌ಗಳ ನಡುವಣ ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತುಂಬ ಇಳಿಸುವುದು.

ಗೌಣ ನಿರ್ಗಮನ : ಟೆಟ್ರೋಡಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ

ಗ್ರಿಡ್‌ಗಳ ವಿಭವಗಳು ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಸಮೀಪ ಕವಿದಿರುವ ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಮೋಡದಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ, ಕೊನೆಗೂ ಅವು ಜಾಲಕದಿಂದ ತೂರಿಹೋಗಿ ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಬಡಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುವು. ಈ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯ ವೇಳೆ ಅದು ಒಂದೋ ಎರಡೋ ಗೌಣ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು. ಗೌಣ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಅಧಿಕ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಪ್ಲೇಟ್ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿರುದ್ಧ ಚಲಿಸಿ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಸೇರುವುವು. ಆದರೆ ಅವು ಋಣಾತ್ಮಕ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ದಾಟಲಾರವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಬಡಿದು ಗೌಣ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾರವು.

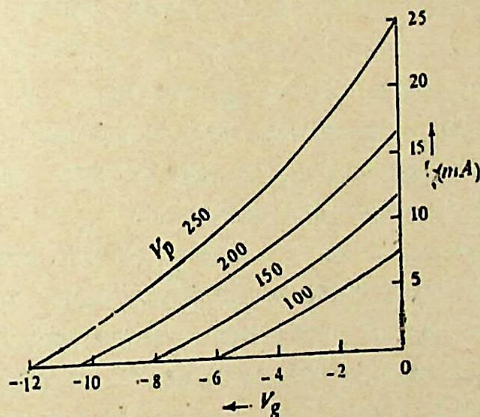
ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ಟೆಟ್ರೋಡ್ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆ : ಟೆಟ್ರೋಡಿನ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವವನ್ನು ಅದರ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ವಿಭವದಲ್ಲಾಗಲಿ, ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಾಗಲಿ ನಿಗದಿಯಾಗಿಟ್ಟು, ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಾ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೂ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೂ ಅಳೆದು ಟೆಟ್ರೋಡಿನ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ದೊರೆತ ರೇಖೆಗಳು ಟೆಟ್ರೋಡಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುವುವು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರ 2.9 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಮಂಡಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಟೆಟ್ರೋಡ್ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 2.10 (a) ಮತ್ತು (b) ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದೆ.



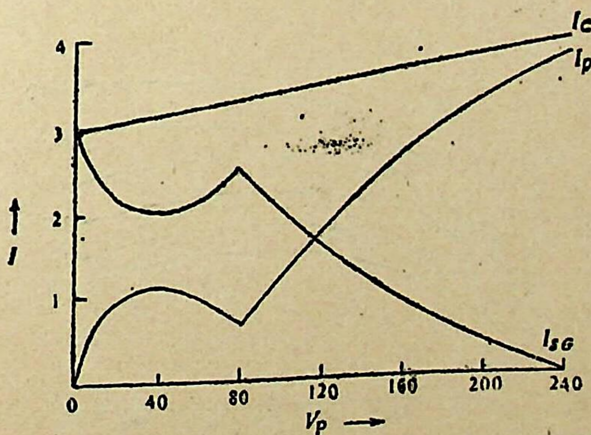
ಚಿತ್ರ 2.9 : ಟೆಟ್ರೋಡ್ ಮಂಡಲ

ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ I_p ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ರವಾಹ I_{sg} ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಪ್ರವಾಹ I_c ಯು I_p ಮತ್ತು I_{sg} ಗಳ

ಮೊತ್ತವಾಗಿರುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ, ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವಾಗ ಪ್ರವಾಹ ಒಂದೇ ಪ್ಲೇಟಿನಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ



ಚಿತ್ರ 2.10(a) : ಟೆಟ್ರೋಡ್ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳು

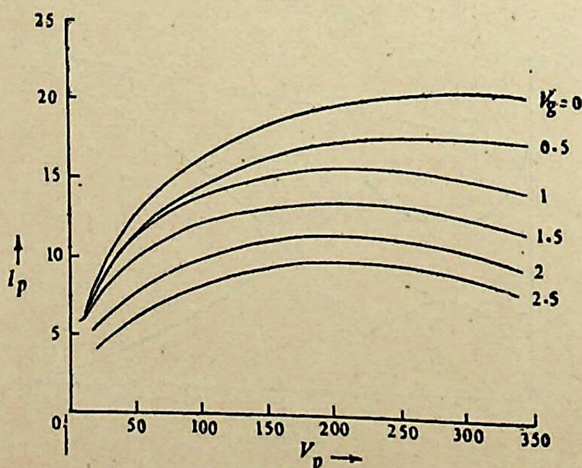


ಚಿತ್ರ 2.10(b) : ಟೆಟ್ರೋಡ್ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳು

ಹರಿಯತಕ್ಕದ್ದು. V_pಯನ್ನು ಶೂನ್ಯದಿಂದ ಏರಿಸಿದಾಗ, ಪ್ಲೇಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಏರುವುದು. ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ ಕೆಲವೇ ವೋಲ್ಟ್ ಆಗಿದ್ದಾಗ ಎಲ್ಲ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೂ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ದಾಟಿಬಂದು ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಸೇರುವುವು. ಆದರೆ V_pಯನ್ನು ಏರಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರೈಮರಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗಿ,

ಅವು ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಬಡಿದು ಸೆಕೆಂಡರಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುವು. ಇವು ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುವು. ಇದು $V_p = 10$ ವೋಲ್ಟ್ ಇದ್ದಾಗ ಆರಂಭವಾಗಿ $V_p = 25$ ವೋಲ್ಟ್ ಆದಾಗ ಪ್ರೈಮರಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ನಿರ್ಗಮನ ದರ ಸೆಕೆಂಡರಿ ನಿರ್ಗಮನ ದರಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ I_p ಸ್ಥಿರ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವುದು. ಬಳಿಕ V_p ಯನ್ನು ಏರಿಸಿದಂತೆ I_p ಇಳಿಯುವುದು. I_c ಸುಮಾರಾಗಿ V_p ಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲದೆ ಇರುವುದು ಚಿತ್ರದಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. V_p ಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ I_p ತ್ವರಿತದಲ್ಲಿ ಏರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೆ ಟೆಟ್ರೋಡ್ ವಾಲ್ವಿನ ಬಳಕೆ ಈಗ ತೀರಾ ಕುಂಠಿತವಾಗಿದೆ.

ಪೆಂಟೋಡ್ : ಪೆಂಟೋಡಿನಲ್ಲಿ 5 ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳಿವೆ. ಇವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕ್ಯಾಥೋಡ್, ಕಂಟ್ರೋಲ್ ಗ್ರಿಡ್, ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್, ಸಪ್ರೆಸರ್ ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟ್‌ಗಳ ನಡುವಣ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ವಿನಿಮಯವನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುವುದೇ ಸಪ್ರೆಸರ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಕಾರ್ಯ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸೆಕೆಂಡರಿ ನಿರ್ಗಮನದ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿದಂತಾಯಿತು.

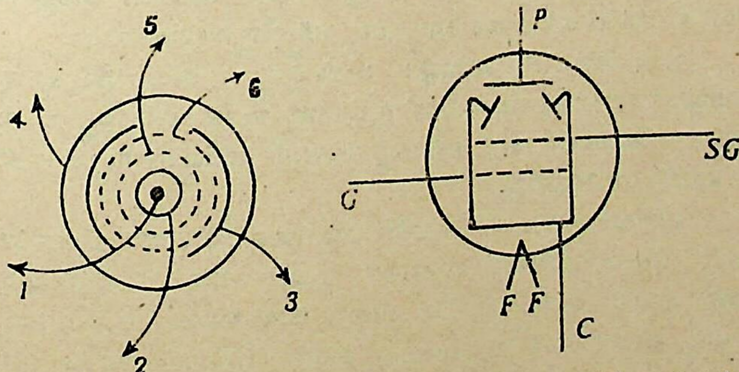


ಚಿತ್ರ 2.11 : ಪೆಂಟೋಡ್ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳು

ಸಪ್ರೆಸರನ್ನು ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸಪ್ರೆಸರ್ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ಲೇಟಿಗಿಂತ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವುದು. ಪ್ಲೇಟಿನಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸಪ್ರೆಸರ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಋಣಾತ್ಮಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದಾಗಿ ಅದನ್ನು ತೂರುವ

ದುಸ್ಸಾಹಸಕ್ಕೆ ಹೋಗದೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿ ಪ್ಲೇಟನ್ನೇ ಸೇರುವುವು. ಆದುದರಿಂದ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಪ್ಲೇಟಿನಿಂದ ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಕಬಳಿಸಲಾರದು. ಪೆಂಟೋಡಿನ ಬದಲಾದ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 2.11 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಪೆಂಟೋಡ್ ವಾಲ್ವ್‌ಗಳಿಗೆ ವರ್ಧನಾಂಕ ಸುಮಾರು 150 ರಷ್ಟು ಇರುವುದು.

ಬೀಮ್ ಟೆಟ್ರೋಡ್ : ಟೆಟ್ರೋಡ್ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಬೀಮ್‌ಟ್ಯೂಬ್ ಇತ್ತೀಚಿನದು. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 2.12 (a) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸಿ, ಅದು ಹೊರಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಇದು ಹೆಸರಿಗೆ ಟೆಟ್ರೋಡ್ ಎಂದಿದ್ದರೂ ಪೆಂಟೋಡ್ ವಾಲ್ವಿನ ಎಲ್ಲ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ರವಾಹ ಒಂದು ಕನಿಷ್ಠ ಮಿತಿಯುಲ್ಲಿರುವುದು. ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದ ನಿರ್ಗಮನಗೊಂಡ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಕಂಟ್ರೋಲ್ ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ರಶ್ಮಿಯಾಗಿರಿಸುವ ಪ್ಲೇಟುಗಳ ನಡುವೆ ಹಾದು ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಸೇರುವುವು. ಕಂಟ್ರೋಲ್ ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್‌ಗಳು ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದು, ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಸುತ್ತುಗಳು ಕಂಟ್ರೋಲ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಸುತ್ತುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೊರಗಿರುವುವು. ಇದರಿಂದ ಕಂಟ್ರೋಲ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಸುತ್ತುಗಳು ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ನೆರಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವುವು.



ಚಿತ್ರ 2.12 (a) ಬೀಮ್ ಟೆಟ್ರೋಡ್ ರಚನೆ 2.12 (b) ಬೀಮ್ ಟೆಟ್ರೋಡ್ ಸಂಕೇತ
1. ತಂತು 2. ಕ್ಯಾಥೋಡ್ 3. ವಿಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ಲೇಟು 4. ಪ್ಲೇಟು 5. ನಿಯಂತ್ರಕ ಗ್ರಿಡ್
6. ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್

ಈ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸದೆ ಚಲಿಸುವುವು. ಇದರಿಂದ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ರವಾಹ ಇಳಿಯುವುದು. ಬೀಮ್ ಪ್ಲೇಟುಗಳನ್ನು

ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವರು. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳಿಂದಾಗಿ ಬೀಮ್ ಟೆಟ್ರೋಡ್ ಅಧಿಕ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆಯನ್ನೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನೂ ಗಳಿಸಿದೆ.

(i) ಸೆಕೆಂಡರಿ ನಿರ್ಗಮನವನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಅತಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಏರಿಳಿತವುಂಟಾಗಿ ಸೆಕೆಂಡರಿ ನಿರ್ಗಮನ ರಹಿತವಾದ ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಅದು ಒದಗಿಸುವುದು.

(ii) ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಸಪ್ರೆಸರ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ಕಂಟ್ರೋಲ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಸುತ್ತುಗಳು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಸ್ಕ್ರೀನಿನ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುವುವು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಕೆಲವೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸ್ಕ್ರೀನನ್ನು ತಲಪಿ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುವು. ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಲಭಿಸುವುದರಿಂದಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊರ ಸರಬರಾಜಾಗಿ ಒದಗಿಸುವುದು ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯ. ಆದುದರಿಂದ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಪ್ರವಾಹದ ಇಳಿತ ವಾಲ್ವಿನ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುವುದು.

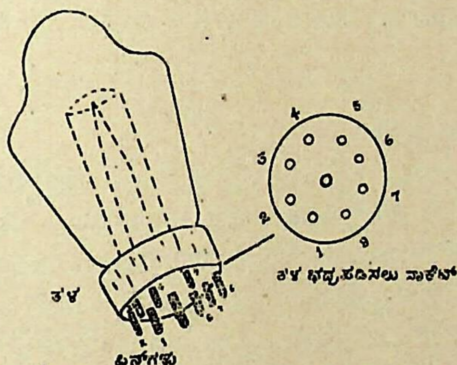
ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ನಳಿಗೆಗಳು : ಬಹು-ಯೂನಿಟ್ (multi unit) ವಿಧದವು. ಈ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಾಲ್ವ್‌ಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 12 A_7 ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅರ್ಧ ಏಮ್ಮುಖಕಾರಕ ವಾಲ್ವ್ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಧಕ ಪೆಂಟೋಡ್ ಇರುವುದು. ಇಂತಹ ರಚನೆಯಿಂದ ಗ್ರಾಹಕ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ಬಹು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ವಿಧದವು : ಒಂದು ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ಅತಿ ಮುಂದುವರಿದ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ನಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 6L7 ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತಂತುವಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳಲ್ಲದೆ ಇತರ 7 ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳಿರುವುವು.

ನಳಿಗೆಯ ತಳಗಳು : ಅವಾಹಕ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಸಿರಾಮಿಕ್, ಬೆಕೆಲೈಟ್ ಇವೇ ಮುಂತಾದುವುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ತಳದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ ಲೋಹದ ಪಿನ್ನುಗಳಿಗೆ ವಾಲ್ವಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವರು. ಈ ತಳದ ಪಿನ್ನುಗಳನ್ನು ವಾಲ್ವ್ ಸಾಕೇಟಿಗೆ (socket) ತುರುಕಿಸಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ವಾಲ್ವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು. ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಶಾಶ್ವತ ಜೋಡಣೆಗಳನ್ನು ಸಾಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿನ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಾಲ್ವನ್ನು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸಾಕೇಟಿನಲ್ಲಿ ತುರುಕಿಸಿ ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ತೆಗೆಯಬಹುದು.

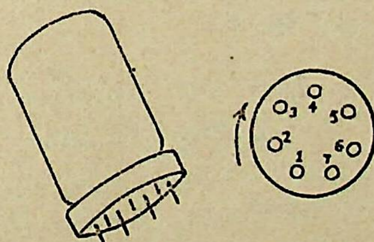
ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗಾಜು ಮತ್ತು ಲೋಹ ನಳಿಗೆಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟ-ತಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರುವುದು. ತಳ 1¼″ ವ್ಯಾಸದ ವರ್ತುಲವಾಗಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ 8 ಪಿನ್ನುಗಳನ್ನು ವರ್ತುಲಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಿಸಿದೆ. ಹಾಗೂ ತಳದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೇಂದ್ರೀಯ ಅವಾಹಕ ಪಿನ್ನೂ

ಇರುವುದು. ಗಾಜಿನ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಾದರೆ ಅದರ ಗಾಜಿನ ಆವರಣಕ್ಕೆ ತಳವನ್ನು ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದ ಭದ್ರಪಡಿಸುವರು ; ಲೋಹ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಚಿಪ್ಪಿಗೆ ತಳವನ್ನು ಹೆಣೆದಿರುವರು. 8 ಪಿನ್ನುಗಳು ನಳಿಗೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪಿನ್ನುಗಳ ಜಾಗ ತಳದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿಯಿರುವುದು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 2.13ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 2.13 : ವಾಲ್ವಿನ ತಳ ಮತ್ತು ಸಾಕೇಟ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಇನ್ನೊಂದು ತಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಗಾಜಿನ ಆವರಣದ ಬುಡಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಬೆಸುಗೆಯಿಂದ ಕೂಡಿಸುವರು ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರೀಯ ಪಿನ್ನು ವಾಲ್ವನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಸಾಕೇಟದೆ ಹಿಡಿದು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ಅತಿ ಸಣ್ಣ ವಾಲ್ವ್‌ಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತಳದಲ್ಲಿ 7 ಅಥವಾ 9 ಪಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಅವರ ಗ್ಲಾಸಿನ ಬುಡದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿರುವರು. ಅದರ ಬುಡ ದಪ್ಪವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವಾಲ್ವನ್ನು ಸಾಕೇಟಿಗೆ ಸೇರಿಸುವಾಗ ಅಥವಾ ತೆಗೆಯುವಾಗ ಅದು ಹಾಳಾಗುವ ಸಂಭವ ಇರುವುದಿಲ್ಲ(4).



ಚಿತ್ರ 2.14:ಚಿಕ್ಕವಾಲ್ವಿನ ತಳ–ಸಾಕೇಟ್‌ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಅಷ್ಟ ವಿಧದ ತಳದಲ್ಲಿ ಪಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ವಿಧಾನ ಈ ರೀತಿಯಾಗಿದೆ: ವಾಲ್ವಿನ ತಳವನ್ನು ವೀಕ್ಷಕರಿಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಹಿಡಿದು ಕೇಂದ್ರೀಯ ಪಿನ್ನಿನಲ್ಲಿರುವ ತುಟಿಯು (lip) ಕೆಳಮುಖ ಬರುವಂತೆ ವಾಲ್ವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿರಿ. ತುಟಿಯ ಎಡಬದಿಯಿಂದ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯಾಗಿ ಪಿನ್ನುಗಳನ್ನು 1, 2, ..., 9 ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳ

ಬೇಕು. ಬಟನ್ ವಿಧದ ತಳದಲ್ಲಿ ತುಟಿಯ ಬದಲು, ವರ್ತುಲಾಕಾರದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿದ ಪಿನ್ನುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪಿನ್ನುಗಳ ಅಂತರ ಉಳಿದವುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು. ಈ ಎರಡು ಪಿನ್ನುಗಳನ್ನು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಹಿಡಿದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಡಬದಿಯದನ್ನು 1 ಎಂದು ಹೇಳಿ 8ರ ತನಕ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬೇಕು.

ನಳಿಗೆಯ ಲಕ್ಷಣಾ ಸಮೀಕರಣಗಳು : ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ V_p ಯಲ್ಲಿ ಡಯೋಡಿನ ಅವಕಾಶ ವಿದ್ಯುದಂಶದಿಂದ ಮಿತಿಗೊಂಡ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ I_p ಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಬರೆಯಬಹುದು.

$$I_p = KV_p^{\frac{3}{3}} \quad \ldots(1)$$

ಇಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯವಾಗಿ V_p ತಂತು ವಿಭವಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕಾಗುವುದು. ಸಮೀಕರಣದ ಸ್ಥಿರಾಂಕ K ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳ ಆಕಾರವನ್ನೂ ಅವುಗಳ ನಡುವಣ ದೂರವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಟ್ರಯೋಡ್ ನಳಿಗೆಯ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯೂ ಡಯೋಡಿನ ರೇಖೆಯಂತೆಯೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿಯೂ I_p ಯನ್ನು ಅಂತೆಯೆ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಟ್ರಯೋಡಿನಲ್ಲಿ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವದ μ ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅದರ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ $(V_p + \mu V_g)$ ಆಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ V_g ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ ಆಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ,

$$I_p = K(V_p + \mu V_g)^{\frac{2}{3}} \quad \ldots(2)$$

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವಕ್ಕೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ 'ಕೆಳಮಿತಿ ವಿಭವ' ದಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುವ ಅಂಶ ಪ್ಲೇಟ್ ಇಲ್ಲವೆ ಪರಸ್ಪರ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಸಮೀಕರಣ (2)ರಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಈ ಕೆಳಮಿತಿ ವಿಭವವನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಬಹುದು:

$$V_p + \mu V_g = 0 \text{ ಅಥವಾ } V_g = -V_p/\mu \quad \ldots(3)$$

ಸಮೀಕರಣ (2) ರಲ್ಲಿ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ರವಾಹ I_g ಯು I_p ಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅತ್ಯಲ್ಪವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ನಿಬಂಧನೆ ಹಾಕದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶ ಪ್ರವಾಹ,

$$I_s = I_p + I_g = K(V_p + \mu V_g)^{\frac{3}{2}} \quad \ldots(4)$$

ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ವಾಲ್ವಿನ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಕಂಟ್ರೋಲ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಪ್ರವಾಹ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವಕಾಶ ಪ್ರವಾಹ

$$I_s = I_{sg} + I_p = K(V_{sg} + \mu_{sg} V_g)^{\frac{3}{2}} \quad ...(5)$$

ಇಲ್ಲಿ μ_{sg} ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ವರ್ಧನಾಂಕವಾಗಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 3

ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿವರ್ಧಕಗಳು

ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಾಲ್ವ್ ಇಲ್ಲವೆ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ವರ್ಧಕ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸುವರು. ಇಂತಹ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು ಅಥವಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒಳಸರಬರಾಜಿನದಕ್ಕಿಂತ ಅನೇಕ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವರ್ಧಕವನ್ನು ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವರ್ಧಕ ಇಲ್ಲವೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಧಕ ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವ ವಿನ್ಯಾಸವಿರುವ ವರ್ಧಕವನ್ನು ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾವರ್ಧಕವೆಂದೂ ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವ ವರ್ಧಕವನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ವರ್ಧಕ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ವಾಲ್ವಿನ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ವಿಭವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾವರ್ಧಕಗಳನ್ನು A, B ಮತ್ತು C ವಿಧದ ವರ್ಧಕಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಟ್ರಯೋಡಿನಲ್ಲಾಗುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವರ್ಧನೆ : μ ವರ್ಧನಾಂಕವುಳ್ಳ ಟ್ರಯೋಡನ್ನು ಚಿತ್ರ 3.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಲೋಡ್ R_L ಇದೆ ಮತ್ತು ವಾಲ್ವಿನ ಪ್ಲೇಟ್ ನಿರೋಧ R_a ಎಂದು ಭಾವಿಸುವ ಒಂದು ಕ್ಷೀಣ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಸಂಕೇತ ∂V_g ಯನ್ನು ಸ್ಥಿರ ವಿಭವದಲ್ಲಿಟ್ಟ ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ಲೇಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಬದಲಾವಣೆ

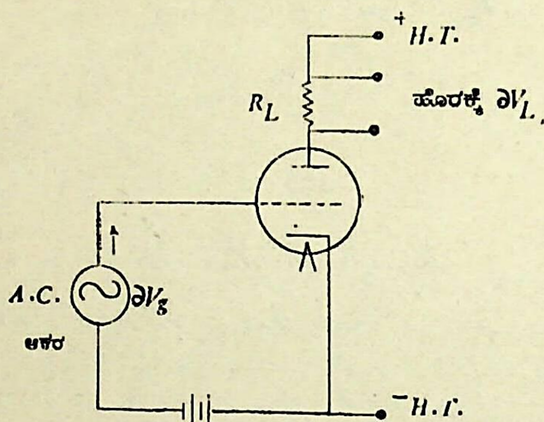
$$\partial V_p = \mu \, \partial V_g \text{ ಆಗಿದೆ.} \quad ...(1)$$

ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ

$$\partial I_p = \frac{\mu \, \partial V_g}{R_a + R_L}. \quad ....(2)$$

ಲೋಡ್ R_L ನ ತುದಿಗಳಲ್ಲಾಗುವ ವಿಭವಾಂತರ

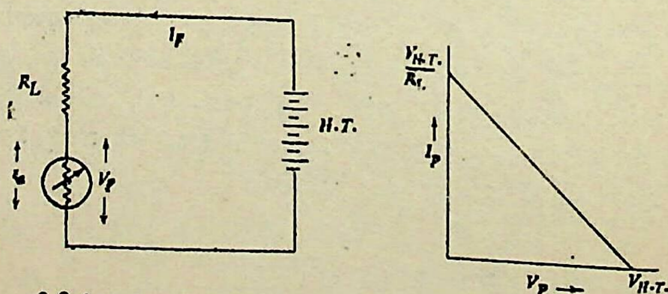
$$\partial V^L = \frac{\mu \partial V_g \; R_L}{R^a + R^L} \qquad \ldots.(3)$$



ಚಿತ್ರ 3. 1: ಟ್ರಯೋಡ್ ವರ್ಧಕ

ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಪ್ಲೇಟ್ ಲೋಡಿನಲ್ಲಾಗುವ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ಮತ್ತು ಒಳ ಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳ ನಡುವಣ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯೆಂದು ನಿರ್ವಚಿಸುವುದ ರಿಂದಾಗಿ

$$\text{ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವರ್ಧನೆ} = \frac{\partial V_L}{\partial V_g} = \frac{\mu R_L}{R_a + R_L} \qquad \ldots.(4)$$



3.2 (a) : ಟ್ರಯೋಡ್ ಸಮಾನ ಮಂಡಲ 3.2 (b) : $I_p - V_p$ ರೇಖೆ

$R_L >>> R_a$ $\frac{\partial V_L}{\partial V_g}$ ಯು μ ಅನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತದೆ. ವರ್ಧಕ

ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ವಾಲ್ವ್ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಘಟಕಗಳು ಒಂದು ಹಂತ ಎನಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದಾಗಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಹಂತ ಲಾಭ (stage gain) ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು.

ಚಿತ್ರ 3.2 (a) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಟ್ರಯೋಡ್ ವರ್ಧಕ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್-ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಪಥವನ್ನು ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ನಿರೋಧಕದಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಾರಣ, ಅದರ ಬೆಲೆ ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

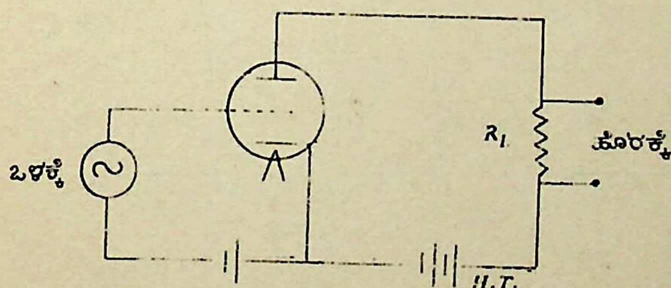
I_p ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ R_L ನಲ್ಲಾಗುವ ವಿಭವಾಂತರ $R_L I_p$ ಆಗಿದೆ. ವಾಲ್ವಿನ ವಿಭವಾಂತರ V_p ಆಗಿರುವುದರಿಂದ

$$V_{H.T.} = I_p R_L + V_p$$

$$\text{ಅಥವಾ } I_p = \frac{V_p}{R_L} + \frac{V_{HT}}{R_L}$$

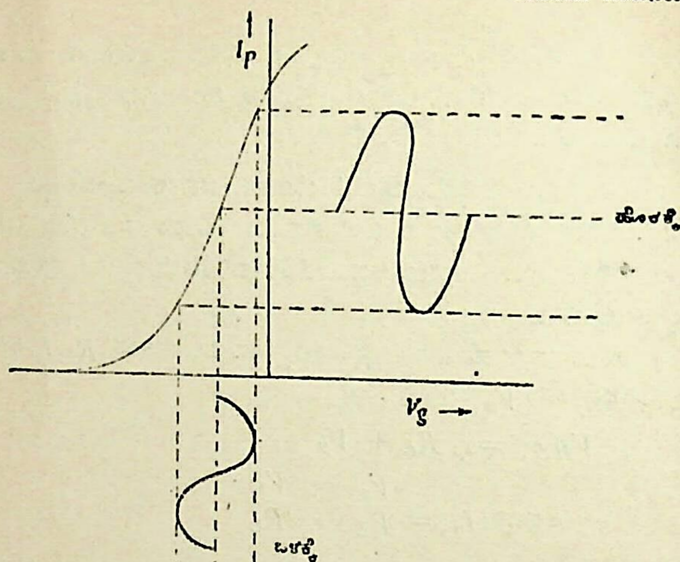
$y = mx + c$ ಸಮೀಕರಣದೊಂದಿಗೆ ಇದನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ರೇಖೆಯ ಪ್ರವಣತೆ $\frac{1}{R_L}$ ಆಗಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬರುವುದು [ಚಿತ್ರ 3.2(b)].

ಟ್ರಯೋಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವರ್ಧಕ : ಚಿತ್ರ 3.3 ರಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವರ್ಧಕದ ಮಂಡಲವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಎ. ಸಿ. ಸಂಕೇತವನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಥೋಡು

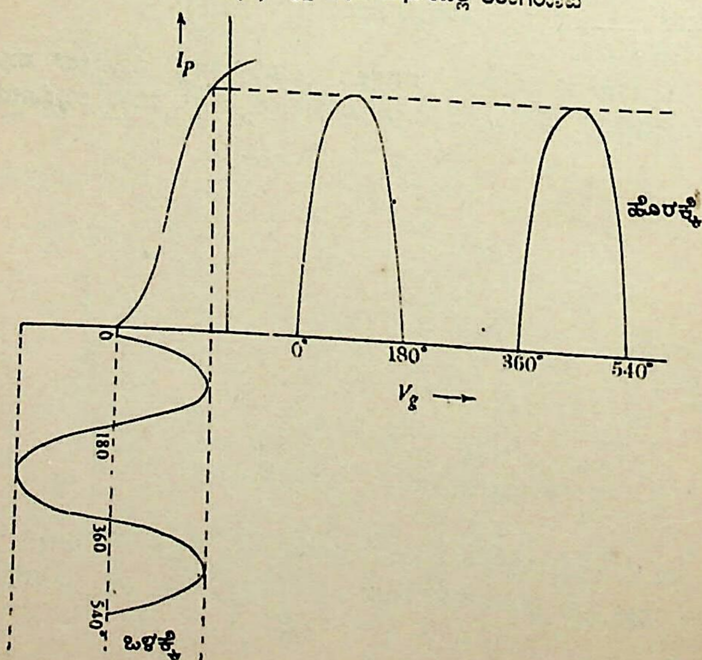


ಚಿತ್ರ 3.3 (a) : ಟ್ರಯೋಡ್ ವರ್ಧಕ

ಗಳ ನಡುವೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ವರ್ಧಿಸಿದ ಹೊರ ಸರಬರಾಜನ್ನು R_L ನ ತುದಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು. ಈ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ಎ ಸಿ. ವೋಲ್ಟೇಜು δV_L ಒಳಪೂರೈಕೆ



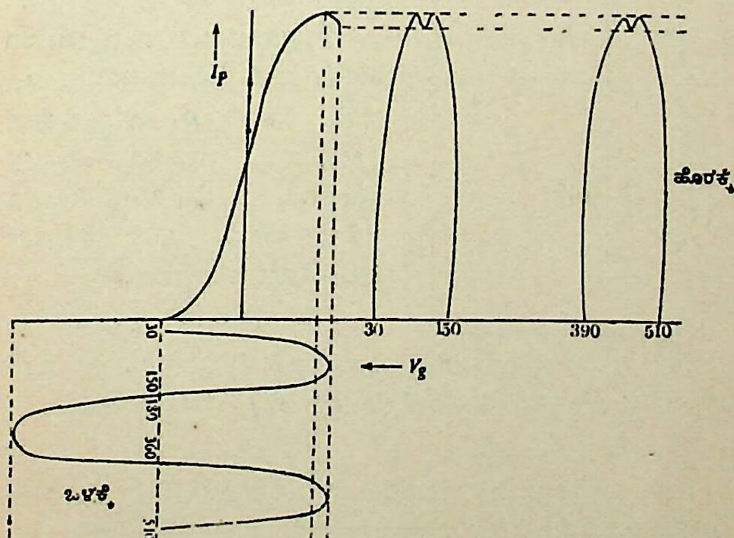
ಚಿತ್ರ 3.3 (b) : *A* ವಿಧದ ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ತರಂಗರೂಪ



ಚಿತ್ರ 3.4 : *B* ವಿಧದ ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ತರಂಗರೂಪ

ವೋಲ್ಟೇಜು ೩V_g ಗಿಂತ ಹಲವು ಪಾಲು ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಮಂಡಲ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವರ್ಧಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವುದು. ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ವಿಭವಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ವರ್ಧಕವನ್ನು *A, B, C* ವಿಧದವು ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ಆದರ್ಶ *A* ವಿಧದ ವರ್ಧಕ ಕೆಳಗಣ ಅಂಶಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ : i) ಗ್ರಿಡ್ ಸಂಕೇತ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಇಡೀ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವುದು. ii) ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ರವಾಹ ಯಾವಾಗಲೂ ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುವುದು. iii) ವಾಲ್ವಿನ ಚಲನ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯ ಸರಳ ಭಾಗದ ನಡುಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸತಕ್ಕದ್ದು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರೈಸಿದ ಸಂಕೇತ ಸರಳ ಭಾಗಕ್ಕೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೊರಸರಬರಾಜು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಒಳ ಸಂಕೇತದ ತರಂಗ ರೂಪವನ್ನೇ ಹೋಲುವುದು. ಆದರೆ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ತರಂಗ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಕಾರವಿರುವುದು. ವರ್ಧಕ ಯಾವ ವಿಧದ್ದಾಗಿದ್ದರೂ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವವನ್ನು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೆ ಇಡಬೇಕು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಗ್ರಿಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹವುಂಟಾಗಿ ತರಂಗರೂಪ ಅಧಿಕ ವಿಕಾರಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದು.

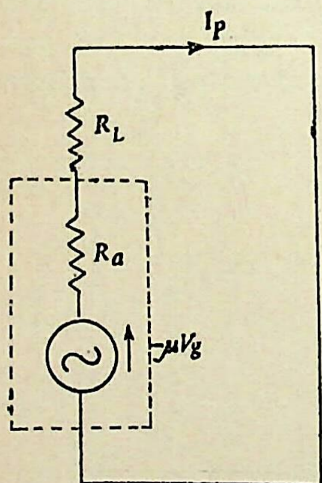


ಚಿತ್ರ 3.5 : *C* ವಿಧದ ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ತರಂಗರೂಪ

ಚಿತ್ರ 3.4ರಲ್ಲಿ *B* ವಿಧದ ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿನ ತರಂಗ ರೂಪವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ವಾಲ್ವಿನ ಕೀಳುಮಿತಿ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ

ಸಂಕೇತದ ಕೇವಲ ಧನಾತ್ಮಕ ಆವೃತ್ತಿಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯು ವುದು. C ವಿಧದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 3.5) ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಕೆಳಮಿತಿ ವಿಭವಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿಭವದಲ್ಲಿಡುವರು. ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಸಂಕೇತದ ಧನಾತ್ಮಕ ಅರ್ಧ ಆವೃತ್ತಿ ಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವುದು. ಉಳಿದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುವುದು.

ವರ್ಧಕ ಮಂಡಲಕ್ಕೂ ಸ್ಥಿರವೋಲ್ಟೇಜ್ ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದಕಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಾಮ್ಯ : ಇಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಗಳ ಪರ್ಯಾಯ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ, ಪ್ಲೇಟ್ ವಿಭವ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಗಳು ಸೈನ್ ವಕ್ರ ರೇಖೆಯಂತಹ ತರಂಗ ರೂಪದವು ಎಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಇಂತಹ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ (3.6) ವಾಲ್ವಿನ ಬದಲು $-\mu V_g$ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ V_g ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವದ ಪರ್ಯಾಯ ಘಟಕವಾಗಿದೆ; ಅಂದರೆ ಪೂರೈಸಿದ ಎ.ಸಿ. ವೋಲ್ಟೇಜು ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ವಾಲ್ವಿನ ಪ್ಲೇಟ್ ನಿರೋಧ R_a ಮತ್ತು ಲೋಡ್ R_L ಅನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ತೋರಿಸಿದೆ. ವಾಲ್ವಿನೊಳಗೆ $-\mu V_g$ ವೋಲ್ಟೇಜು ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದ ಪ್ಲೇಟಿನ ಕಡೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. I_p ಪ್ಲೇಟಿನ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹ ಘಟಕವಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 3.6 : ವರ್ಧಕ ಸಮಾನಮಂಡಲ

ಪ್ಲೇಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಸೈನ್ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ತರಂಗರೂಪದ ಗ್ರಿಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜು V_g ಅಂತಹದೇ ರೂಪದ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ I_p ಯನ್ನು ಕೊಡುವುದು.

$$I_p = g_m \cdot V_g \quad \text{....(1)}$$

ಗ್ರಿಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸೈನ್ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಪ್ಲೇಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜು V_p ಅಂತಹದೇ ರೂಪದ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ I_p ಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.

$$I_p = \frac{V_p}{R^a} \quad \text{....(2)}$$

ಪ್ಲೇಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜು ಮತ್ತು ಗ್ರಿಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜು ಇವೆರಡೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರದೆ ಏಕ

ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ, ದೊರೆಯುವ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಾಗುವ ಪ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಗ್ರಿಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜು ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದು.

$$\therefore \quad I_p = g_m V_g + \frac{V_p}{R_a} \qquad \text{....(3)}$$

ಲೋಡಿನ ತಡೆ R_L ನಿಂದಾಗಿ ಪ್ಲೇಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜು $I_p R_L$ ನಷ್ಟು ಇಳಿಯುವುದು.

$$\therefore \quad I_p = g_m V_g - \frac{I_p R_L}{R_a} \qquad \text{....(4)}$$

g_m ಗೆ μ / R_a ಯನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ

$$I_p = \frac{\mu V_g}{R_a} - \frac{I_p R_L}{R_a}$$

$$I_p = \frac{\mu V_g}{R_a + R_L} \qquad \text{....(5)}$$

ಇದು μV_g ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಬಲದ ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದಕ R_a ಮತ್ತು R_L ನಿರೋಧಗಳ ಸಂಕ್ತಿ ಬಂಧ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹರಿಸುವ ಪ್ರವಾಹವಾಗಿದೆ.

ಚಿಹ್ನೆಯ ಸದ್ಧತಿಯಂತೆ

$$I_p = \frac{-\mu V_g}{R_a + R_L}$$

R_L ನ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ವೋಲ್ಟೇಜು

$$= -\frac{\mu V_g R_L}{R_a + R_L} \qquad \text{....(6)}$$

ಆದುದರಿಂದ ಹಂತ ಲಾಭ

$$A = \frac{-\mu R_L}{R_a + R_L} \qquad \text{....(7)}$$

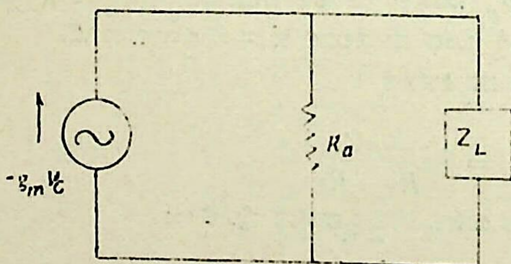
ಲೋಡು ಶುದ್ಧವಾದ ನಿರೋಧಕವಾಗಿರುವಾಗ ಹೊರಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು ಒಳಪೂರೈಕೆ ವೋಲ್ಟೇಜಿನೊಂದಿಗೆ ವಿರುದ್ಧಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ (out of phase) ಇರುವುದನ್ನು ಋಣಾತ್ಮಕ ಚಿಹ್ನೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಲೋಡಿನ ತಡೆ Z_L (ಅಂದರೆ $R_L + \omega L$ ಅಥವಾ $R_L + 1/\omega C$) ಆಗಿದ್ದರೆ

$$A = \frac{-\mu Z_L}{R_a + Z_L} \qquad ....(8)$$

ಇಲ್ಲಿ R_a ಮತ್ತು Z_L ಗಳನ್ನು ಸದಿಶ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕೂಡಬೇಕು. ಲೋಡ್ ತಡೆ ಶುದ್ಧ ಪ್ರೇರಕತ್ವ L ಆಗಿದ್ದು ಕೋನೀಯ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ω ಆಗಿದ್ದರೆ, ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟು ತಡೆ $= \sqrt{R_a^2 + \omega^2 L^2}$ ಆಗಿರುವುದು.

ವರ್ಧಕ ಮಂಡಲಕ್ಕೂ ಸ್ಥಿರ ಪ್ರವಾಹ ಉತ್ಪಾದಕಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಾಮ್ಯ

ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ಇಲ್ಲವೆ ಪೆಂಟೋಡ್ ವಾಲ್ವ್‌ಗಳ ನಿರೋಧ ಟ್ರಯೋಡಿನದಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವುದರಿಂದಾಗಿ, ಅಂತಹ ವಾಲ್ವ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಬದಲಾವಣೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಸ್ಥಿರ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಉತ್ಪಾದಕದ ಬದಲು ಸ್ಥಿರ ಪ್ರವಾಹ ಉತ್ಪಾದಕ ಮಂಡಲವನ್ನು ಟೆಟ್ರೋಡ್, ಪೆಂಟೋಡ್ ವರ್ಧಕಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು (ಚಿತ್ರ 3.7).



ಚಿತ್ರ **3.7** : ಸ್ಥಿರ ಪ್ರವಾಹ ಉತ್ಪಾದಕಕ್ಕೆ ಸಮಾನವರ್ಧಕ ಮಂಡಲ

ಇಲ್ಲಿ ವಾಲ್ವಿನ ಪ್ಲೇಟ್-ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ($-g_m V_g$) ಪ್ರವಾಹ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಉತ್ಪಾದಕದಿಂದ ಬದಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಉತ್ಪಾದಕ R_a ನಿರೋಧದೊಂದಿಗೆ ಶಾಖಾಬಂಧದಲ್ಲಿದೆ.

ಒಟ್ಟು ಲೋಡ್ ತಡೆ $= \frac{R_a Z_L}{R_a + Z_L}$

($-g_m V_g$) ಪ್ರವಾಹ ಈ ತಡೆಯ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವ ವೋಲ್ಟೇಜು

$$= -g_m V_g \times \frac{R_a Z_L}{R_a + Z_L}$$ ಆಗಿದೆ.

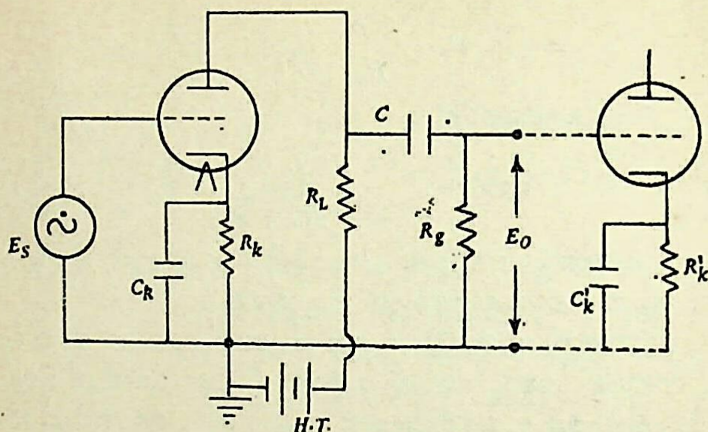
$g_m V_g$ ಯು μ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ

ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು $= -\frac{\mu V_g \ Z_L}{R_a + Z_L}$.ಇದು ಸ್ಥಿರ ವೋಲ್ಟೇಜು ಸಾಮ್ಯ ಮಂಡಲದಷ್ಟೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸ್ಥಿರ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ವೋಲ್ಟೇಜು ಮಂಡಲಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಾಮ್ಯವುಳ್ಳವು ಆಗಿವೆ.

ವರ್ಧಕದಲ್ಲಾಗುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲಾಭ ಆದರ ವರ್ಧನಾಂಕದಿಂದ ಒಂದು ಮಿತಿಯೊಳಗಿರುವುದು. ಇದನ್ನು ವರ್ಧಿಸಲು ಸಾಲಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದ ವರ್ಧಕ ಮಂಡಲಗಳು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುವುವು. ಅಂದರೆ ಮಂಡಲದ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಹೊರ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಎರಡನೇ ಹಂತಕ್ಕೆ ಒಳಪೂರೈಸಬೇಕು. ಪುನಃ ಈ ಹಂತದ ಹೊರಸರಬರಾಜನ್ನು ಮೂರನೇ ಹಂತಕ್ಕೆ ಉಣಿಸಬೇಕು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಾಸ್ಕೇಡಿಂಗ್ ಎನ್ನುವರು. A_1 ; A_2 ; A_3 ; A_4 ; ....ಇತ್ಯಾದಿ ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲಾಗುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲಾಭಗಳಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ವರ್ಧಕದ ಒಟ್ಟು ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲಾಭ $A = A_1; A_2; A_3; A_4;$... ಆಗಿರುವುದು. ಹಿಂದಣ ಹಂತದ ಹೊರಸರಬರಾಜನ್ನು ಮುಂದಣ ಹಂತಕ್ಕೆ ಒಳಸರಬರಾಜಾಗಿ ಪೂರೈಸಲು ಎರಡು ಹಂತಗಳನ್ನೂ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ತಡೆಯನು (impedance) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಂಯೋಗಗೊಳಿಸಲಾಗುವುದು. ಹಂತಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಗಗೊಳಿಸಲು ಕೆಳಗಣ ಯಾವ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಬಳಸಬಹುದು.

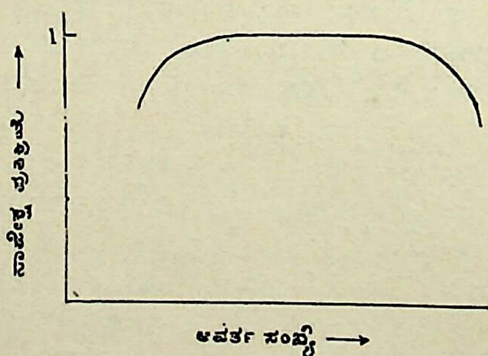
(i) ನೇರವಾಗಿ ಸಂಯೋಗಗೊಳಿಸುವುದು. (ii) R-C ಕೂಡುವಿಕೆ (iii) L-C ಸಂಯೋಗ (iv) ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸಂಯೋಗ.

$R - C$ **ಸಂಯೋಗ ವರ್ಧಕ :** ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವರ್ಧಕವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 3.8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಈ ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಹಂತದ ಹೊರ ಸರಬರಾಜನ್ನು ದ್ವಿತೀಯ ಹಂತಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಲು ಒಂದು ಗ್ರಿಡ್ ಲೀಕ್ (ಒಸರು) ನಿರೋಧಕವನ್ನೂ ಒಂದು ತಡೆ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನೂ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಸಾಂದ್ರಕದ ವಿದ್ಯುತ್ ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ C ಅಧಿಕವಿದ್ದು ಅದರ ಪ್ರತಿಭಟನೆ (reactance) $\frac{1}{\omega C}$ ಗ್ರಿಡ್ ಲೀಕ್ ನಿರೋಧಕ R_g ಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುವುದು. ಸಾಂದ್ರಕ ಎರಡು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅದು ಸಂಕೇತ



3.8 : R–C ಸಂಯೋಗವುಳ್ಳ ಟ್ರಯೋಡ್ ವರ್ಧಕ

ವನ್ನು ಪ್ರಥಮ ಹಂತದಿಂದ ದ್ವಿತೀಯ ಹಂತಕ್ಕೆ ರವಾನಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಹಂತಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಗಗೊಳಿಸುವುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ $\frac{1}{\omega C}$ ಯು R_g ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪೂರ್ಣ ಪರ್ಯಾಯ



ಚಿತ್ರ 3.9 : ವರ್ಧಕದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ರೇಖೆ

ವೋಲ್ಟೇಜು ಸಾಂದ್ರಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗಿ ಎರಡನೇ ಹಂತದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ R_g ಯ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಹೊರತು ಗ್ರಿಡ್ ಲೀಕ್ ನಿರೋಧಕದಿಂದ

ಕ್ಯಾಥೋಡನ್ನು ಸೇರದು. ಮೊದಲ ಹಂತದ ಡಿ.ಸಿ. ವೋಲ್ಟೇಜ್ (H. T. ಯಿಂದ) ಸಾಂದ್ರಕದ ಮೂಲಕ ಒಸರಿ R_g ಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕಾರಣ, ಸಾಂದ್ರಕ ಡಿ. ಸಿ. ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರತಿಭಟನೆ ನೀಡುವುದು. ಈ ರೀತಿ R_g ಮತ್ತು C ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಪರ್ಯಾಯ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಒಂದು ಹಂತದಿಂದ ಇನ್ನೊಂಡಕ್ಕೆ ಹರಿಸುವುದು. ಈ ತರಹದ ವರ್ಧಕಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಏಕಪ್ರಕಾರ ವಾದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವರ್ಧನೆಯಾಗುವುದು.

R_k ಮತ್ತು C_k ಯ ಶಾಖಾಬಂಧ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸ್ಥಿರ ವಿಭವ ದೊರೆಯುವುದು. ಸಂಕೇತದಿಂದಾಗಿ ಟ್ರಯೋಡಿನ ಪ್ಲೇಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಶೀಲ ಘಟಕವೂ ಇರುವುದು. ಇದನ್ನು C_k ಯ ಮೂಲಕ ಅಡ್ಡಹರಿಸಿ R_k ಯ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಅಚಲ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಏಕ ಹಂತದ R–C ಸಂಯೋಗದ ವರ್ಧಕದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ (response) ಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 3.9 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದಾಗ, ಸಾಂದ್ರಕದ ಪ್ರತಿಭಟನೆ $\frac{1}{\omega C}$ ಅಧಿಕವಿರು ವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಎರಡನೇ ಹಂತವನ್ನು ಸೇರುವ ವೋಲ್ಟೇಜು R_L ಮತ್ತು C ಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವಿಭವಾಂತರಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿರುವುದು. R_g ಯಲ್ಲಾಗುವ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಸಂಕೇತ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಿಂದಾಗಿ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹಂತ ಲಾಭ ಸಾಕಷ್ಟು ಇಳಿಯು ವುದು. ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ f ಏರಿದಂತೆ ಲಾಭವೂ ಏರುವುದು.

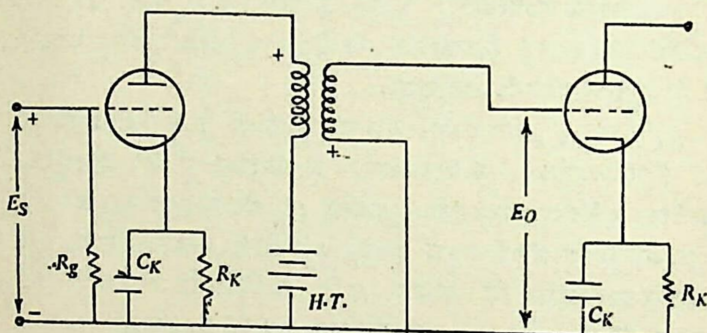
ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಶ್ರೇಣಿಯ ನಡುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲಾಭ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ. ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬದಿಯಲ್ಲಿ C ಯ ಪ್ರತಿಭಟನೆ ಅತ್ಯಲ್ಪ ವಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಲೋಡ್ ತಡೆ ಇಳಿಯುವುದು. ತತ್ಪರಿಣಾಮ ವಾಗಿ R_g ಯಲ್ಲಾಗುವ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು ಮತ್ತು ಹಂತಲಾಭ ಇಳಿಯುವುದು.

R–C ವರ್ಧಕದ ಕುಂದುಕೊರತೆಗಳು : (i) ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿನ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ವರ್ಧಿಸಲು ಇವು ಸೂಕ್ತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

(ii) ಅಧಿಕ ಸೆಳೆತದ ಆಕರದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಇದು ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಇದರ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆ ಅಲ್ಪವಾಗಿರುವುದು.

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸಂಯೋಗ ವರ್ಧಕ : ವರ್ಧಕದ ಎರಡು ಹಂತಗಳನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳುಳ್ಳ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನಿಂದಲೂ ಸಂಯೋಗಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಈ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. (i) ತಡೆ, ಪ್ರವಾಹ

ಅಥವಾ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಏರಿಸುವ ಇಲ್ಲವೆ ಇಳಿಸುವ ಅವಕಾಶವಿದೆ. (ii) ಅದು ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಗಳ ಡಿ.ಸಿ. ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಕೇವಲ ಎ.ಸಿ. ಘಟಕವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹಂತದಿಂದ ಹಂತಕ್ಕೆ ರವಾನಿಸುವುದು.



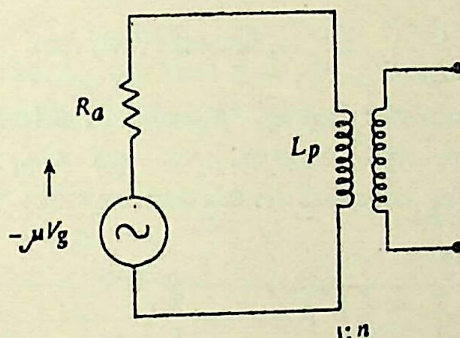
ಚಿತ್ರ 3.10 : ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸಂಯೋಗದ ಟ್ರಯೋಡ್ ವರ್ಧಕ

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರೈಮರಿ ಸುತ್ತುಗಳ ನಡುವಣ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು ಆರೋಹಣ (step up) ಆಗುವುದರಿಂದ ಹಂತ ಲಾಭ ವಾಲ್ವಿನ μ ಬೆಲೆಯಿಂದಾಗಿ ಮಿತಿಯೊಳಗೆ ಇರಲಾರದು (ಚಿತ್ರ 3.10). ಹಾಗೂ ಪೂರೈಸಿದ ಡಿ. ಸಿ. ವೋಲ್ಟೇಜಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅದು ಅತ್ಯಧಿಕ ಎ.ಸಿ. ಹೊರ ಸರಬರಾಜನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಪ್ರೈಮರಿಯ ಕಡಮೆ ನಿರೋಧದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ವಿಭವಾಂತರ ಆಗದಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ನಡುಬಿಂದು ಜೋಡಣೆಯಿರುವ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಒತ್ತು ಎಳೆಯುವ ವರ್ಧಕದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಅವಶ್ಯವುಳ್ಳ ವಿಭವವನ್ನು ಪೂರೈಸಿ, ವರ್ಧಕದಿಂದ ಅತಿಯಾಗಿ ವರ್ಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಎ. ಸಿ. ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸಂಯೋಗದ ವರ್ಧಕವನ್ನು B ವಿಧದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಎಸಗುವಂತೆ ಮಾಡುವರು. ಶ್ರವಣಾವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಸಂಕೇತಗಳಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳಿನ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಇದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಶ್ರವಣಾವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಾಂತೀಯ ಜಡತ್ವ ನಷ್ಟ (hysteresis loss) ಮತ್ತು ಸುಳಿ ಪ್ರವಾಹ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಕಡಮೆಗೊಳಿಸಬಹುದು. ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಕೇತಗಳಿಗೆ ಗಾಳಿ ತಿರುಳಿನ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್–ಸಂಯೋಗ ವರ್ಧಕದ ಹಂತ ಲಾಭ : ಈ ವರ್ಧಕದ ಸಮಾನ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 3.11ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿಯ ನಿರೋಧ ವಾಲ್ವಿನ ನಿರೋಧಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ

$$\text{ಪ್ರೈಮರಿ ಪ್ರವಾಹ} = \frac{-\mu V_g}{\sqrt{R_a{}^2+(\omega L_p)^2}} \quad \ldots(1)$$



ಚಿತ್ರ 3.11 : ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸಂಯೋಗ ವರ್ಧಕದ ಸಮಾನಮಂಡಲ

$$\text{ಪ್ರೈಮರಿ ವೋಲ್ಟೇಜು} = \frac{-\mu V_g \cdot \omega L_p}{\sqrt{R_a{}^2+(\omega L_p)^2}} \quad \ldots(2$$

$$\text{ಸೆಕೆಂಡರಿ ವೋಲ್ಟೇಜು} = \frac{\mu n \omega L_p V_g}{\sqrt{R_a{}^2+(\omega L_p)^2}} \quad \ldots(3)$$

ಇಲ್ಲಿ n ಸೆಕೆಂಡರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರೈಮರಿ ಸುತ್ತುಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿದೆ.

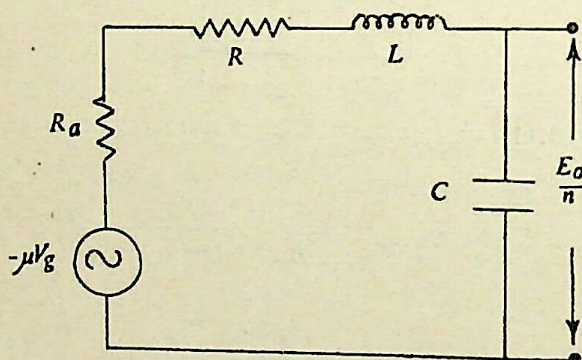
$$\text{ಹಂತಲಾಭ} \quad A = \frac{\mu n \omega L_p}{\sqrt{R_a{}^2+(\omega L_p)^2}} = \frac{\mu n}{\sqrt{1+\left(\frac{R_a}{\omega L_p}\right)^2}}$$

$\left(\frac{R_a}{\omega L_p}\right) << 1$ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ $A=\mu n$. ಹಂತಲಾಭ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಾಂತರ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರೈಮರಿಯ ಪ್ರೇರಕ $L_p=100$ ಹೆನ್ರಿ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ $R_a=10{,}000$ ಓಮ್‌ಗೆ, ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ $f=500$ ಆ./ಸೆ.ಗೆ

$$\left(\frac{R_a}{\omega L_p}\right)^2 = \left(\frac{10{,}000}{2\pi \times 500 \times 100}\right)^2 \simeq \frac{1}{900} << 1.$$

ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೈಮರಿಯ ಪ್ರತಿಭಟನೆ ಇಳಿದು $\left(\frac{R_a}{\omega L_p}\right)^2$ ಹೆಚ್ಚಿ ಹಂತಲಾಭವನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು.

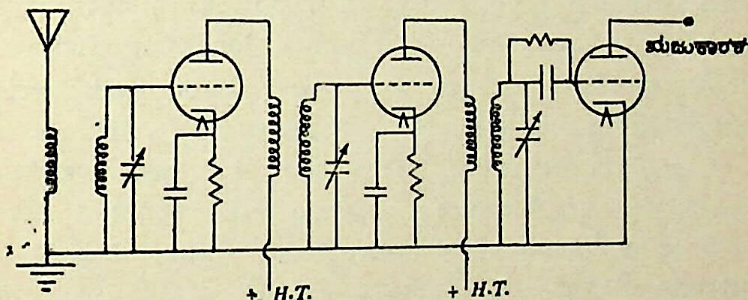
ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದು. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಪ್ರತಿ ಸುತ್ತು ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಣ ಸ್ವಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ಎರಡು ಸುತ್ತುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 3.12 : ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಿಣಾಮ

ಆದರ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ವಾಲ್ವಿನ ಒಳಸರಬರಾಜು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಬದಲಿಸುವುದು. C ಅಂತಹ ಎಲ್ಲಾ ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಿ (ಚಿತ್ರ 3.12). ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿ ನಿರೋಧಗಳನ್ನು Rನಿಂದ ಸೂಚಿಸಿದೆ. ಅವುಗಳ ನಡುವಣ ಒಸರುವ ಪ್ರೇರಕತ್ವ L ಆಗಿದೆ. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಆರೋಹಣ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು C ಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ n ಪಾಲಿನಷ್ಟಿರುವುದು. ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಸಮಾನಮಂಡಲದ ಅನುನಾದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದು. ಅಂದರೆ $\omega L = 1/\omega C$ ಆಗಿರುವುದು. ಅನುನಾದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಮೇಲಿನ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇಳಿಯುವುದು. ಒಟ್ಟು ತಡೆ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದಲೂ Cಯ ಪ್ರತಿಭಟನೆ ಇಳಿಯುವುದರಿಂದಲೂ ಪ್ರವಾಹ ಇಳಿಯುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಧಕಗಳು : ಬಾನುಲಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಪ್ರಸಾರಗೊಂಡ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳು ಕ್ಷೀಣವಾದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಸಂಕೇತವನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಆಂಟೆನಾ ಭೂ ಜೋಡಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಕೇತ ಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಬಲಗೊಳಿಸಲು ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಧಕವನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಇದನ್ನು ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕಾದ ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೇ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿ ತರಂಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಲಾಗುವುದು. R–C ಅಥವಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸಂಯೋಗ ವಿಧಾನದಿಂದ ವರ್ಧಕವನ್ನು ಆಂಟೆನಾಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವರು.



ಚಿತ್ರ 3.13: ಎರಡು ಹಂತಗಳ $R.F.$ ಶ್ರುತಿವರ್ಧಕ

ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದ ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ $R.F.$ ವರ್ಧಕವನ್ನು ಚಿತ್ರ 3.13 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ $R.F.$ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು ತೋರಿಕೆಗೆ ಆಂಟೆನಾ ಸಂಯೋಗದ ಪ್ರೇರಕದಂತೆಯೆ ಕಾಣುವುದು. ಆದರೆ ಅದರ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ಆಂಟೆನಾ ಮಂಡಲದ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಂತೆ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲವಿಲ್ಲ. ಶ್ರುತಿಮಂಡಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಹಲವು ಪ್ರಯೋಜನಗಳುಂಟು. ಶ್ರುತಿಮಂಡಲ ತನ್ನ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮವಾಗಿರುವ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ರೇಡಿಯೊ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಂಟೆನಾದಿಂದ ಒಳಕ್ಕೆ ಹರಿಯಲು ಬಿಡುವುದು. ಹಾಗೆಯೆ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಒಳಬರದಂತೆ ತಡೆಯುವುದು. ಆದರೂ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯವಲ್ಲದ ಕೆಲವೊಂದು ಸಂಕೇತಗಳು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದ ಸಂಕೇತ ಜೊಂದಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುವು. ಬೇಕಾದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಪಂಕ್ತಿಬಂಧದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಹಲ ವಾರು $R.F.$ ವರ್ಧಕಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಲ್ಲಿ ಬೇಡದ ಸಂಕೇತಗಳು ಒಸರಿ ಗ್ರಾಹಕ ಸೇರುವ ಸಂಭವತೆ ತೀರ ಅಲ್ಪ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಗ್ರಾಹಕದ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು (selectivity) ವರ್ಧಿಸಬಹುದು.

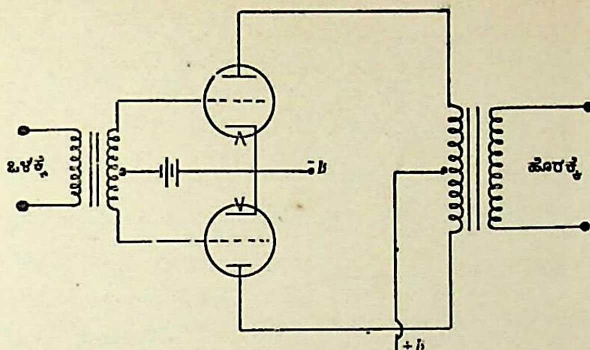
R.F. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಸೆಕೆಂಡರಿಯನ್ನೂ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಶ್ರುತಿ *R.F.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಎನ್ನುವರು. ಹಾಗೂ ವರ್ಧಕ ಹಂತವನ್ನು ಶ್ರುತಿ *R.F.* ವರ್ಧನೆ ಎನ್ನುವರು.

ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದ *R.F.* ವರ್ಧನೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸದ ಹಂತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಶ್ರುತಿ ಮಂಡಲದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಳ ಪೂರೈಕೆ ಸಂಕೇತದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಆಂದೋಲನಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗೊಂಡು ಅನುನಾದ ಉಂಟಾಗಿ ಸಂಕೇತದ ಕಂಪನವಿಸ್ತಾರ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

R.F. ವರ್ಧಕದ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತ ಹರಿದಾಗ ಪ್ರಬಲವಾದ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವುಂಟಾಗುವುದು. ಇದು ಇನ್ನೊಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಕಡಿಯುವಷ್ಟಿದ್ದು ಅನಾವಶ್ಯಕವಾದ ವಿಕಾರಗಳನ್ನೂ ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನೂ ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು. *R.F.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನು ಒಂದು ಲೋಹದ ಕವಚದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕಬಹುದು.

R.F. ವರ್ಧಕಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ ಹೊರಸರಬರಾಜಿನಿಂದ ಒಳಪೂರೈಕೆಗೆ ಹಿಂತಿರುಗದಂತೆ ಜಾಗ್ರತೆವಹಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಸಂಕೇತ ಆಂದೋಲನ ವಿಕಾರಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ವಾಲ್ವಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳ ನಡುವಣ ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಂಕೇತ ಹಿಂತಿರುಗುವಂತೆ (feed back) ಮಾಡುವ ಮುಖ್ಯ ಆಕರವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಒಂದೇ ಟ್ರಯೋಡಿನ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಧಿಕ ನಿರೋಧಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಬೇಕು ಇಲ್ಲವೆ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ ವಾಲ್ವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.

ಒತ್ತು ಎಳೆಯುವ ವರ್ಧಕ : *B* ವಿಧದ ವರ್ಧಕ ಹೇಗೆ ಧನಾತ್ಮಕ ಅರ್ಧ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವರ್ಧಿಸಿದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ನೀಡುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಮೊದಲೇ ವಿವರಿಸಿದೆ. ಇದರ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ತರಂಗರೂಪ ಒಳ ಪೂರೈಕೆ ತರಂಗದಂತೆಯೆ ಇರುವುದು. ಚಿತ್ರ 3.8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಎರಡು *B* ವಿಧದ ವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಒತ್ತು ಎಳೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಸಂತುಲನ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಮಂಡಲದ ಒಂದು ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಧನಾತ್ಮಕ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರ ಸರಬರಾಜಾಗಿ ವರ್ಧಿತ ತರಂಗದ ಒಂದು ಭಾಗ ಸಿಗುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ನಳಿಗೆಯ ಗ್ರಿಡ್ಡು ಮೊದಲನೆಯ ನಳಿಗೆಯ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಋಣಾತ್ಮಕ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ರೇಕಗೊಂಡು ತರಂಗದ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸುವುದು. ಎರಡು ನಳಿಗೆಗಳ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ತರಂಗಗಳನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಒತ್ತು ಎಳೆಯುವ ವರ್ಧಕ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅಮೋಘವಾದ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇಂತಹ ವರ್ಧಕವನ್ನು



ಚಿತ್ರ 3.14: ಒತ್ತು–ಎಳೆಯುವ ವರ್ಧಕ

ಆಕಾಶವಾಣಿ ಕೇಂದ್ರದ ಪ್ರಸಾರಣಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು. ಕೇವಲ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಇದರ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆ ಅಧಿಕವಾಗಿದೆ.

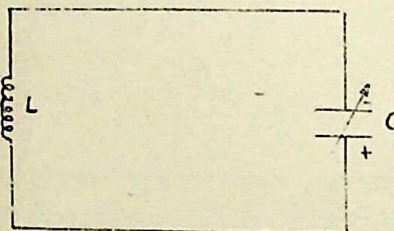
ಅಧ್ಯಾಯ 4

ವಿದ್ಯುದಾಂದೋಲಕಗಳು

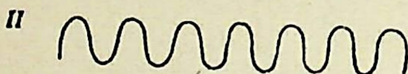
ಒಂದು ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಕಿಡಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಹರ್ಟ್ಸ್ ಪ್ರಥಮ ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರೇಷಕವನ್ನು ರಚಿಸಿದನೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿ 300 ಕಿಲೊವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳೊಳಗಿನ ಪ್ರೇಷಕಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ರಚಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಡೀಫೋರೆಸ್ಟ್ ಎಂಬಾತ ವರ್ಧನ ಗುಣವುಳ್ಳ ಟ್ರಯೋಡನ್ನು ಅನ್ವೇಷಣೆಗೊಳಿಸಿದ್ದರಿಂದಲೂ ಹಾಗೂ ಇದನ್ನೇ ಬಳಸಿ ಅಧಿಕ ನಿರ್ವಾತ ಟ್ರಯೋಡುಗಳ ರಚನೆಯಾದುದರಿಂದಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ದಕ್ಷತೆಯ ಪ್ರೇಷಕಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆನ್ನಬೇಕು. ಇಂತಹ ಆಂದೋಲಕಗಳು ನಿಶ್ಶಬ್ದವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವುವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ಥಿರತೆಯಿರುವುದು ; ಒಂದೇ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ತನ್ನ ಹೊರ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದ್ದು ಬೇಕಾದಾಗ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಯನ್ನೂ ಅದು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದು. ಈ ಮೇಲಣ ಉತ್ಕ್ರಷ್ಟ ಗುಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಟ್ರಯೋಡ್ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಆಂದೋಲನ ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡಲು ಅತಿಶಯವಾಗಿ ಬಳಸುವರು.

ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಂದೋಲಕ ಮಂಡಲ : ಚಿತ್ರ 4.1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಆಂದೋಲಕವಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಿಸಿದ ಒಂದು ಪ್ರೇರಕ ಸುರುಳಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ಸಾಂದ್ರಕ ಇರುವುದು.



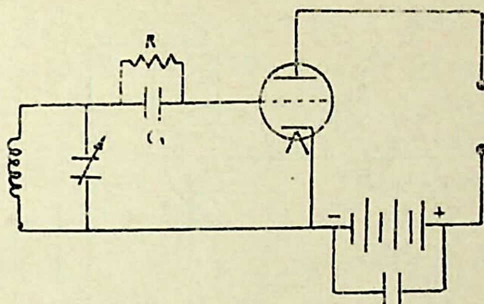
ಚಿತ್ರ 4.1 (a): ಅತಿ ಸರಳ ಆಂದೋಲಕ



ಚಿತ್ರ 4.1 (b): ಉನ್ನತವಾದ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹದ ವರ್ಧನೆ

ಸಾಂದ್ರಕ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳಿಂದ ತುಂಬಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸುವ. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಸಾಂದ್ರಕದ ಸ್ಥಾಯೀ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದೆ. ಸಾಂದ್ರಕ ತನ್ನ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ, ಅದರ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುವು. ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಈಗ ಕಾಂತೀಯ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡಂತಾಯಿತು. ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಇಳಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಕ್ಷೀಣವಾಗುತ್ತಾ ಬಂದು, ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಂಶಗಳಿಂದ ತುಂಬುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಹಿಂದು ಮುಂದು ಚಲನೆ ತ್ವರಿತ ದರದಲ್ಲಿ ನಡೆದು, ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನಿರೋಧವೇ ಇಲ್ಲದಿರುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಆಂದೋಲನಗಳು ಸತತವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದ್ದುವು. ಆದುದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು. ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರಕತ್ವ L ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರಕದ ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ C ಗಳಿಂದ ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಲಾಗುವುದು. $f=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}}$; L ಮತ್ತು C ಗಳ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ f ಅನ್ನು ಬದಲಿಸಬಹುದು. ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಇಂತಹ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ಬೇಕಾದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವರು.

ಆಂದೋಲಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಚಿತ್ರ 4.2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು C ವಿಧದ ವರ್ಧಕವನ್ನು ಸಾಂದ್ರಕ



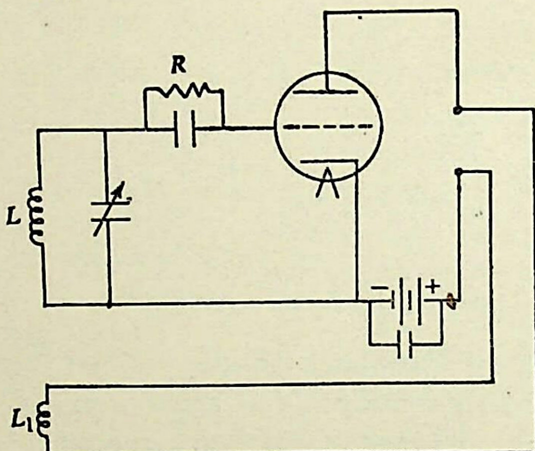
ಚಿತ್ರ 4.2 : ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹದ ವರ್ಧನೆ

ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಸುರುಳಿ–ಸಾಂದ್ರಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ (ಟೇಂಕ್ ಮಂಡಲ) ಹರಿಯುವ ಆವರ್ತಶೀಲ $r.f.$ ಪ್ರವಾಹ ವಾಲ್ವಿನ ಒಳ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಒಂದು $r. f.$ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು. ಗ್ರಿಡ್‌ಲೀಕ್ ನಿರೋಧಕದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಾಗುವ ವಿಭವಾಂತರದಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ವೋಲ್ಟೇಜು ದೊರೆಯುವುದು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸಂಕೇತ ಅಧಿಕ ವರ್ಧನೆಗೊಂಡು ವರ್ಧಕದ ಹೊರಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಆಂದೋಲಕದ ಸತತ ಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಸಂಶಯ ಮೂಡಬಹುದು. ಅದೇನೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯುನ್ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ನಿರೋಧ ಇದ್ದೇ ಇದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯವಾಗುವುದರಿಂದ, ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿ ಸತತವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಸಬಹುದು ? ಹೊರಸರಬರಾಜಿನಿಂದ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಒಳಪೂರೈಕೆಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ವಿಧಾನವೆ ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರ. ಟ್ರಯೋಡಿನ ಗ್ರಿಡ್ಡು ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹತ್ತಿರವಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ಸಾಂದ್ರಕದ ಪ್ಲೇಟುಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುವು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಶಕ್ತಿಯ ವಿನಿಮಯವಾಗುವುದು.

ಚಿತ್ರ 4.3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಪ್ರೇರಣೆ ಸುರುಳಿ L_1 ಹೊರ ಸರಬರಾಜಿನಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಳ ಸರಬರಾಜಿಗೆ ಒದಗಿಸಿ, ಮಂಡಲದ ನಿರೋಧ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿ ಆಂದೋಲನ ಸತತವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಇದು C ವಿಧದ ವರ್ಧಕ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಂಕೇತ ಆವೃತ್ತಿಯ ಅಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ಪೂರ್ಣ ಆವೃತ್ತಿಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಟೇಂಕ್

ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ಅವಶ್ಯ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆಂದೋಲನಗಳಿಗೆ ಏಕಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ (in phase) ಹ್ರಸ್ವ ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೂ ಸಾಕು, ಅವು ಸತತವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುವು.



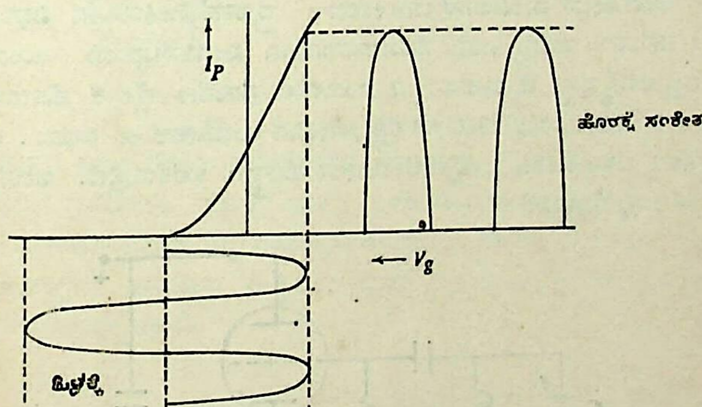
ಚಿತ್ರ 4.3 : 'ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆ'ಯುಳ್ಳ ಆಂದೋಲಕ

ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಟೇಂಕ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಕ್ಷಣ ಅದು ಪ್ರಸರಣಕಾರಕವಾಗದು. ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಸಿದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ವರ್ಧಕಕ್ಕೆ ಹಾಯಿಸಿ, ವರ್ಧಿಸಿ, ಕೊನೆಗೆ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗವಾಗಿ, ಆಂಟೆದಿಂದ ವಿಸರಣಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಪ್ರಸರಣಕಾರಕದ ಇತರ ಮಂಡಲಗಳಿಗೆ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಸಂಯೋಗಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.

ಆಂದೋಲಕ ಅದೆಂತು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೇ ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು ? ಇಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂಕೇತವನ್ನೂ ಮೊದಲಿಗೆ ಟೇಂಕ್ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಗ್ರಿಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜು ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ರವಾಹ ಶೂನ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ಗ್ರಿಡ್‌ಲೀಕ್ ನಿರೋಧಕದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಾಗುವ ವಿಭವಾಂತರವೂ ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುವುದು. ಇದರಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವವೂ ಶೂನ್ಯವೆ ಆಗಿರುವುದು. ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಮೀಪಿಸಿದಾಗ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗುವ ಸಂಗತಿ *C* ವಿಧದ ವರ್ಧಕದ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದು. ಈ ಪ್ರವಾಹ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ಸುರುಳಿ L_1ನಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಟೇಂಕ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಆಂದೋಲನ ಪ್ರಾರಂಭ

ಆಗುವುದು. ಒಮ್ಮೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಆಂದೋಲನಗಳು ಸಂಕೇತ ಹಿಂತಿರುಗುವಿಕೆ ಯಿಂದಾಗಿ ಕ್ಷಯಿಸದೆ ಸತತವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತಲೆ ಇರುವುವು.

ಈಗ, ಆಂದೋಲನಗಳ ಪಾರ ನಿಯತಾಂಕವಾಗಿ ಉಳಿಯಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ. ಟೇಂಕ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲಿಸುತ್ತಿರುವ $r \cdot f \cdot$ ಪ್ರವಾಹದ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರ ಇಳಿಯತೊಡಗಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸುವ. ಚಿತ್ರ 4.4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವಾಲ್ವಿನ ಒಳಪೂರ್ಸ್ತಿಕೆ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಇಳಿಯುವುದು. ಇದರಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವವೂ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಾಗ, ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಏರುವುದು. ಈ ರೀತಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹ L_1 ನಿಂದ ಟೇಂಕ್ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸ ಲ್ಪಡುವ ಪ್ರಯುಕ್ತ $r \cdot f \cdot$ ಪ್ರವಾಹ ತನ್ನ ಹಿಂದಿನ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರಕ್ಕೇ ಏರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 4.4 : $r.f.$ ಪ್ರವಾಹದ ಸ್ಥಿರ ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಠ ಪಾರ

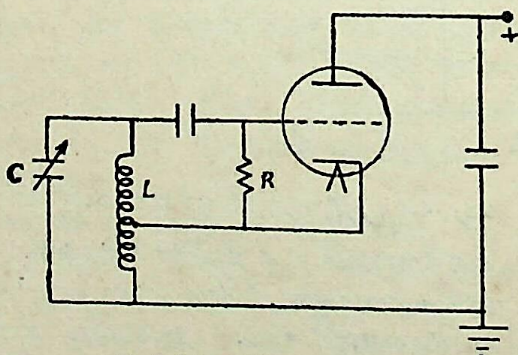
ಚಿತ್ರ 4.4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ $r. f \cdot$ ಪ್ರವಾಹದ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರ ಮನಬಂದಂತೆ ಏರಲಾರನು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯ ಮೇಲ್ತುದಿಯ ವಕ್ರತೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮಿತಿಯೊಳಗಿಡುವುದೆ ಆಗಿದೆ. ಹಿಂತಿರುಗಿಸಿದ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಇದೂ ಒಂದು ಮಿತಿಯೊಳಗಿರುವುದು. ಆದು ದರಿಂದ ಟೇಂಕ್‌ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ $r \cdot f \cdot$ ಪ್ರವಾಹ ಏರಿದರೆ, ಅದರ ನಷ್ಟವೂ ಅಂತೆಯೇ ಏರುವುದು ಆದರೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸಿದ ಪ್ರವಾಹ ಒಂದು ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಏರ ಲಾರದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ $r \cdot f \cdot$ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಾದ ಅಧಿಕ ನಷ್ಟ ಶೀಘ್ರದಲ್ಲೇ ಅದನ್ನು ಮೊದಲ ಜೆಲೆಗೆ ಇಳಿಸುವುದು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ $r. f.$ ಪ್ರವಾಹದ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು. $r. f.$ ಪ್ರವಾಹದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ L, C

ಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಟೇಂಕ್ ಮಂಡಲದ ನಿರೋಧಗಳಾದ R_p ಮತ್ತು R ಗಳನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದು.

ಆದುದರಿಂದ $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1+R/R_P}{LC}}$

ಇಲ್ಲಿ $R/R_P >> 1$ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು R ಅನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಆಂಟೆನಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಬಾರದು. ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು Lಅನ್ನು ಇಳಿಸಬಹುದು. L ಕಡಮೆಯೆಂದರೆ ಸುರುಳಿಯ ಗಾತ್ರವೂ ಸಣ್ಣದಿರುವುದು. ಇದರಿಂದ ಅದರ ನಿರೋಧವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು.

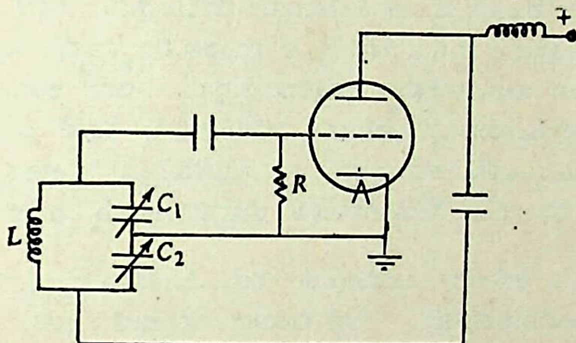
ಆಂದೋಲಕ ಮಂಡಲಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣ : ಪ್ರವಾಹ ಹಿಂತಿರುಗಿಸಿದ ವಿಧಾನ ವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಇವನ್ನು ಎರಡು ಸಮುದಾಯಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯವುಳ್ಳ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು 2 ಸುರುಳಿಗಳ ನಡುವಣ ಪ್ರೇರಕ ಜೋಡಣೆ ಯಿಂದ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವರು. ಚಿತ್ರ 4.3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಆಂದೋಲಕ ಈ ವಿಧದ್ದು. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿ ರಚಿಸಿದ ಹಾರ್ಟ್ಲೆ ಆಂದೋಲಕ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 4.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 4.5 : ಹಾರ್ಟ್ಲೆ ಆಂದೋಲಕ

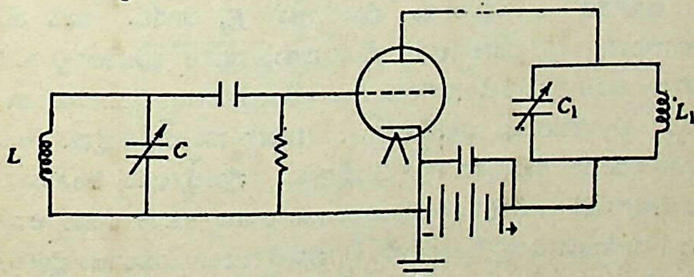
ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸುರುಳಿಗಳ ಬದಲಿಗೆ ಒಂದೇ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಉಪ ಯೋಗಿಸುವರು. ಇಡೀ ಸುರುಳಿ ಟೇಂಕ್‌ಮಂಡಲದ ಪ್ರೇರಕತ್ವವಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ಕೆಳ ಭಾಗ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ಸುರುಳಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು L ಮತ್ತು C ಗಳು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಆಂದೋಲಕದಿಂದ ಪ್ರೇರಕ ಇಲ್ಲವೆ ಸಾಂಪ್ರಕ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಹೊರಸರಬರಾಜನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಹಾರ್ಟ್ಲೀ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಿಸಿ ಪಡೆದ ಕಾಲ್‌ಪಿಟ್ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ಚಿತ್ರ 4.6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದು ತೋರಿಕೆಗೆ ಎಲ್ಲ ವಿಧದಲ್ಲೂ ಹಾರ್ಟ್ಲೀ ಆಂದೋಲಕದಂತೆಯೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಸುರುಳಿಯಿಂದ



ಚಿತ್ರ 4.6 : ಕಾಲ್‌ಪಿಟ್ ಆಂದೋಲಕ

ಪಡೆಯದೆ ಸಾಂದ್ರಕದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ C_1 ಮತ್ತು C_2 ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ C_1 ಮತ್ತು C_2ಗಳ ನಡುವಣ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲಾಗುವುದು. ಟೇಂಕ್ ಮಂಡಲದ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಂಕ್ತಿಬಂಧದಲ್ಲಿರುವ C_1 ಮತ್ತು C_2ಗಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 4.7 : ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟ್ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದ ಆಂದೋಲಕ

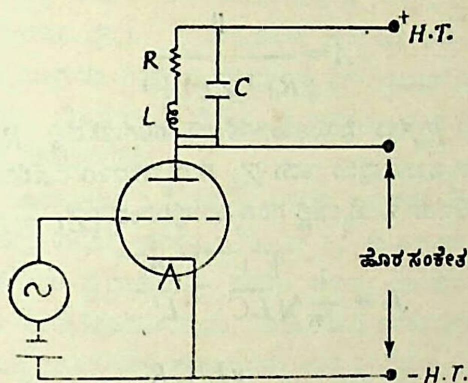
ಎರಡನೆಯ ವಿಧದ ಆಂದೋಲಕದಲ್ಲಿ ಟೇಂಕ್ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಪ್ರವಾಹ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆಯು ವಾಲ್ವಿನ ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟ್‌ಗಳ ನಡುವಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಆಂದೋಲಕ ಚಿತ್ರ 4.7ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಶ್ರುತಿ ಗ್ರಿಡ್–ಶ್ರುತಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಆಂದೋಲಕ. ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲಕ ಪ್ರವಾಹದ

ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲದ $L\ C$ ಬೆಲೆಗಳೂ, ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದ $L_1\ C_1$ ಬೆಲೆಗಳೂ ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲದ ಅನುನಾದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗೇ ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲವನ್ನೂ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ವಾಲ್ವಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಾಹ ಹಿಂತಿರುಗುವಿಕೆ ನಡೆಯುವುದು. ಅಧಿಕ ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವಾಲ್ವಿನ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ಲೇಟ್ ನಡುವಣ ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಸಂಯೋಗವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಆದರೆ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ಸಂಯೋಗಕ್ಕೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಒಳಸಬೇಕಾಗುವುದು. L_1 ಸುರುಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರೇರಕತ್ವ ಅಥವಾ ಸಾಂದ್ರಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಸಂಯೋಗಗೊಳಿಸಿ ಹೊರಸರಬರಾಜನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಶ್ರುತಿ ಆನೋಡ್ ಆಂದೋಲಕ : ಇದು ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಆಂದೋಲಕವಾಗಿದೆ. ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಿದ ತತ್ವದಂತೆ ಅದರ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ ನಡೆಯುವುದು. ವರ್ಧಕ ನಿರಂತರ ಆಂದೋಲನವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಬೇಕಾದರೆ ಹೊರಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜಿನ A ಪಾಲು ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಹೊರಸರಬರಾಜಿನ $1/A$ಯಷ್ಟು ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಒಳಪೂರೈಕೆಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸಬೇಕು. (ii) ಹಿಂತಿರುಗಿಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜು ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜಿನೊಂದಿಗೆ ಏಕಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ ವರ್ಧಕ ವಾಲ್ವಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಗ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತರಂಗ ಒಟ್ಟು 360°ಯಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಬೇಕು.

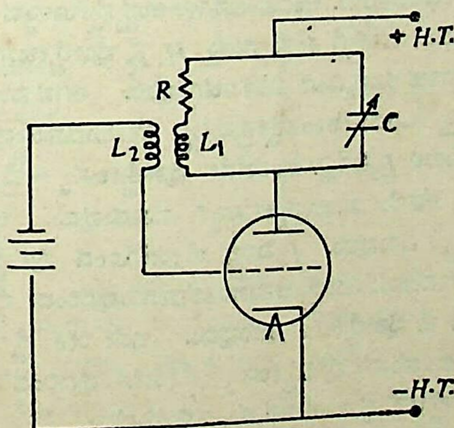
ವರ್ಧಕದ ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು E_i ಆಗಿರಲಿ. ಇದು ಹೊರಸರಬರಾಜಾಗಿ AE_i ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ವರ್ಧಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವಾಲ್ವಿದ್ದು ಅದರ ಪ್ಲೇಟಿನ ಲೋಡ್ ಶುದ್ಧವಾದ ನಿರೋಧಕವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹೊರಸರಬರಾಜು ಮತ್ತು ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳು ವಿರುದ್ಧಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವುವು. ಅಂದರೆ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಕಲಾಂತರ 180^0 ಆಗಿರುವುದು. ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಹಿಂತಿರುಗಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂಯೋಗ ಮಂಡಲ ಪುನಃ 180°ಯಷ್ಟು ಕಲಾಂತರವನ್ನು ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟುಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಹಿಂತಿರುಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವೋಲ್ಟೇಜು ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜಿನೊಂದಿಗೆ ಏಕಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವುದು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು $2E_i$ ಆಗುವುದು ಮತ್ತು ಹೊರಸರಬರಾಜು $2AE_i$; ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ವೋಲ್ಟೇಜು $2E_i$ ಆದುದರಿಂದ ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು $3AE_i$ ಇತ್ಯಾದಿ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಸರಬರಾಜು ಮತ್ತು ಹೊರಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗುವುವು. ಇವುಗಳನ್ನು ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆಯ ವಕ್ರತೆ ಒಂದು ಮಿತಿಯೊಳಗಿರಿಸುವುದು.

ಚಿತ್ರ 4.8 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಪ್ಲೇಟ್ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲವಿರುವ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ.



ಚಿತ್ರ 4.8 (a) : ಶ್ರುತಿಮಂಡಲ ಲೋಡ್‌ನ ಟ್ರಯೋಡ್ ವರ್ಧಕ

$$\text{ಹಂತಲಾಭ } A = \frac{\mu Z_L}{R_a + Z_L}$$



ಚಿತ್ರ 4.8 (b) : ಪ್ರೇರಕತ್ವ ಸಂಯೋಗದ ಆಂದೋಲಕ

ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು ಸೈನ್ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಸ್ಥಿರಪಾರದ ತರಂಗವಾಗಿದ್ದು

ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯದೆಂದು ಊಹಿಸುವ ಲೋಡ್‌ತಡೆ Z_L ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುವುದು.

$$A = \frac{\mu}{(R_a / Z_L) + 1}$$

μ ಮತ್ತು R_aಗಳು ನಿಯತಾಂಕಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದಲ್ಲಿ R_a/Z_L ಕನಿಷ್ಠ ಇದ್ದಾಗ A ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿರುವುದು ಇದು Z_L ಗರಿಷ್ಠವಾದಾಗ ದೊರೆಯುವುದು. Z_L ಬೆಲೆ ಅನುನಾದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠವಿರುವುದರಿಂದ $[Z_L = L/CR]$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{L^2}}$$

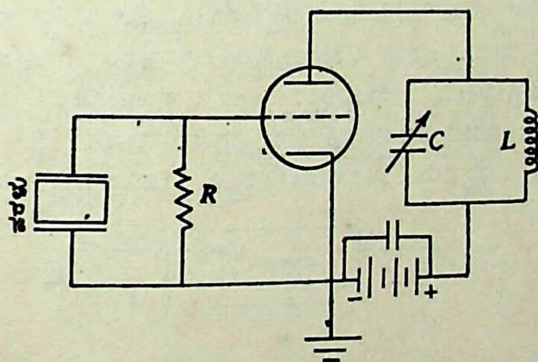
$$A_0 = \frac{\mu L/CR}{R_a + L/CR}$$

ಚಿತ್ರ 4.8 (a)ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ವರ್ಧಕವನ್ನು ಆಂದೋಲಕವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಪ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಗಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 4.8 (b) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರೇರಕ ಸಂಯೋಗದಿಂದ L_2 ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಆಂದೋಲನಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗೊಳ್ಳುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ವಾಲ್ವಿಗೆ ತಂತು ಮತ್ತು $H.T.$ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿದಾಗ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಶೂನ್ಯದಿಂದ ಏರತೊಡಗುವುದು. ಈ ಪ್ರವಾಹ L_1 ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಾ ಒಂದು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಇದರ ಒಂದು ಭಾಗ ಸುರುಳಿ L_2ವಿನಲ್ಲಿ ಅಂತಹದೇ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು. ಇದು ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಕಡಮೆ ಋಣಾತ್ಮಕವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಅಂದರೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಇನ್ನಷ್ಟು ಏರುವುದು. L_2ವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಗೊಂಡ ವೋಲ್ಟೇಜು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದ ಬದಲಾವಣೆಯ ದರಕ್ಕೆ ಅನುಪಾತಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಏರುತ್ತಿರುವ ತನಕ ಈ ವೋಲ್ಟೇಜೂ ಏರುವುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದ ಇಳಿತ L_2ವಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದರಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ ಅಧಿಕ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ, ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಇನ್ನಷ್ಟು ಇಳಿಯುವುದು.

ಶ್ರುತಿಮಂಡಲವನ್ನು ವಾಲ್ವಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಆಗುವ ಆಂದೋಲನಗಳು ಬಲವಂತ ಆಂದೋಲನಗಳು. ಮಂಡಲದ ನಿರೋಧ ಕಡಮೆಯಿದ್ದಾಗ ಇದರ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೆ (natural frequency) ತೀರಾ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರು

ವುದು. ಪ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಒದಗಿ, ಅದು ಆಂದೋಲನಗಳ ಪಾರವನ್ನು ಸ್ಥಿರಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಇಡಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುವುದು. ಶ್ರುತಿಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಿದ ಶಕ್ತಿ ಅಧಿಕ ಸೆಳೆತದ ಆಕರದಿಂದ ದೊರೆಯುವುದು. ಗ್ರಿಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸು ವುದಾದರೂ ಗ್ರಿಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಬೆಲೆ L_1 ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಪ್ರವಾಹ ಬದಲಾ ವಣೆಯ ದರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

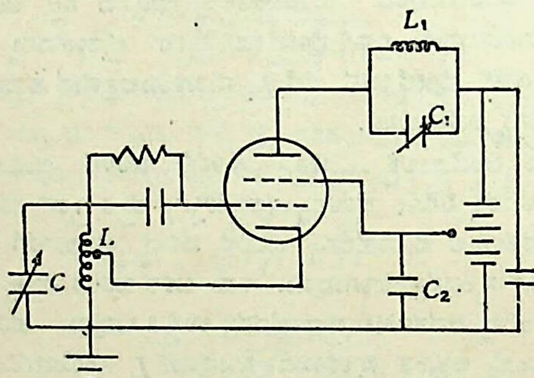
ಹರಳಿನ ಆಂದೋಲಕ : ಚಿತ್ರ 4.9ರಲ್ಲಿ ಹರಳಿನ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪಿಸೋ ಹರಳನ್ನು (ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್) ಶ್ರುತಿ ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲವಾಗಿ ಬಳಸಿದೆ. ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಳಿನ ವಿರುದ್ಧ ಮುಖಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ದಾಗ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಸ್ಪಂದನವುಂಟಾಗುವುದು. ಇದು ಬಳಿಕ ಹರಳಿನ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಕಂಪನ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು. ಹರಳಿನ ಕಂಪ ನದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಥಿರತೆಯದ್ದಾಗಿರುವುದು. L ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಹೊರ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 4.9 : ಹರಳಿನ ಆಂದೋಲಕ

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಯೋಗ ಆಂದೋಲಕ ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಆಂದೋಲಕವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 4.10ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಟೆಟ್ರೋಡನ್ನು ಬಳಸಿ ಹಾರ್ಟ್ಲೆ ಆಂದೋಲಕ ಮತ್ತು C ವಿಧದ ವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ಡು ಆಂದೋಲಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟನಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದು (ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್ಡು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಸೇರಿ). ವಾಲ್ವಿನೊಳಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರವಾಹ ಟೇಂಕ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಾಗುವ ಆಂದೋಲನಗಳ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದು. ವಾಲ್ವಿನ ನಿಜವಾದ ಪ್ಲೇಟು ಆಂದೋಲನಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಬೀರದು.

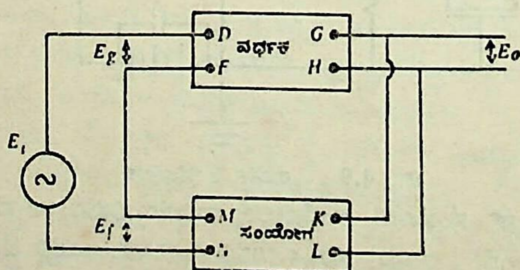
ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ಡು ತೆರೆದ ಜಾಲರಿಯಂತಿರುವುದರಿಂದ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇದರ ಮೂಲಕ ತೂರಿ ವಾಲ್ವಿನ ನಿಜ ಪ್ಲೇಟಿನತ್ತ ಸಾಗುವುವು. ಆಂದೋಲಕ ಭಾಗದಲ್ಲಾಗುವ



ಚಿತ್ರ 4.10 : ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಯೋಗ ಆಂದೋಲಕ

ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ಪ್ಲೇಟ್ ಲೋಡಿನಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುವುದೆ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಕಾರ್ಯವಾಗಿ ಇರುವುದರಿಂದ, ಇದರಲ್ಲಿ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ಥಿರತೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿರುವುದು.

ಹಿಂತಿರುಗುವಿಕೆಯ ಗಣಿತೋಕ್ತಿ : ಒಂದು ಮಂಡಲದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಸಂಕೇತ ಸಾಗುವ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆ (feed back) ಎನ್ನುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರತಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಆಂದೋಲಕದಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟಿ



ಚಿತ್ರ 4.11 : ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆಯ ಮಂಡಲ

ನಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಸುರುಳಿಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಿಂತಿರುಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಅನೇಕ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂತಿರುಗುವಿಕೆ ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೇ ಉಂಟಾಗಿ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಕುಂಠಿಸುವ ನಿದರ್ಶನಗಳೂ ಇವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಶಕ್ತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆ ಬೇಕೆಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೇ ಆಗಲಿ, ಇದು ಮಂಡಲದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು

ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಹಾಗೂ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅದು ಉಂಟಾಗುವ ಬಗೆ ಮತ್ತು ಮಂಡಲದ ಕಾರ್ಯವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

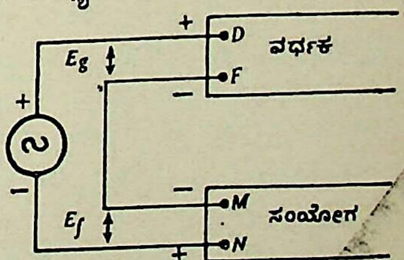
ಚಿತ್ರ 4.11ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯುಳ್ಳ ವರ್ಧಕವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹೊರಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಒಳಸರಬರಾಜಾಗಿ ಒದಗಿಸಲು ಒಂದು ಸಂಯೋಗ ಮಂಡಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲದೆ ಇರುವಾಗ ವರ್ಧಕದ ಹಂತಲಾಭ A ಇದ್ದಲ್ಲಿ G ಮತ್ತು Hಗಳ ನಡುವೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವೋಲ್ಟೇಜು D ಮತ್ತು Fಗಳ ನಡುವೆ ಪೂರೈಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ A ಪಾಲಿನಷ್ಟಿರುವುದು.

$$\therefore \; E_g = E_0/A \qquad ....(1)$$

ಸಂಯೋಗಮಂಡಲದ K ಮತ್ತು L ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ಹೊರಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು E_o ಅನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದೆ. ಹಿಂತಿರುಗಿಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜು β ಅಂಶ (ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ಸೂಚಕಾಂಕ) ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ M ಮತ್ತು N ಬಿಂದುಗಳಿಂದ ಒಳಸರಬರಾಜಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜು

$$E_f = \beta E_0 \qquad ....(2)$$

ಧನಾತ್ಮಕ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆ : ವರ್ಧಕ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಗ ಮಂಡಲಗಳಿಂದ ಸಂಕೇತ ಹಾದು ಹೊರಬಂದಾಗ ಆಗುವ ಒಟ್ಟು ಕಲಾಂತರ ಶೂನ್ಯವಾಗಿದೆ ಎನ್ನೋಣ. ಇದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಿಂದ ಆಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎರಡು ವಾಲ್ವಿನ ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ ಒಟ್ಟು 360° ಅಥವಾ ಶೂನ್ಯ ಕಲಾಂತರವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಸಂಯೋಗ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅದರ ಕಲಾಂತರ ಶೂನ್ಯವಿರಬೇಕಾಗುವುದು. ಅಥವಾ ಒಂದೇ ವಾಲ್ವಿನ ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ 180° ಯನ್ನೂ ಸಂಯೋಗ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಇನ್ನು 180°ಯನ್ನೂ ಪಡೆಯಬೇಕು.



ಚಿತ್ರ 4.12 : ಧನಾತ್ಮಕ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆ

ಚಿತ್ರ 4.12ರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಾವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಧ್ರುವಗಳ ಕ್ಷಣಿಕ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. F ಮತ್ತು M ಬಿಂದುಗಳು ಒಂದೇ ವಿಭವದಲ್ಲಿರುವುವು. ಇದನ್ನು ಸೂಚಿವಿಭವವೆಂದು ಭಾವಿಸಿದಲ್ಲಿ D ಮತ್ತು Nಗಳು F ಮತ್ತು Mಗಿಂತ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವುವು. ಕಿರ್ಕಾಫನ ನಿಯಮದಂತೆ,

$$E_i - E_g + E_f = 0$$

ಅಂದರೆ $E_i = E_g - E_f$ ....(3)

ಸಮೀಕರಣ (1) ಮತ್ತು (2) ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ

$$\therefore E_i = \frac{E_0}{A} - \beta E_0 = E_0 \left[\frac{1-A\beta}{A} \right] \quad ....(4)$$

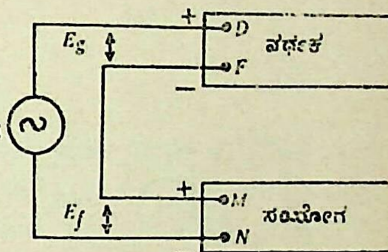
$$\therefore \frac{E_0}{E_i} = \frac{A}{1-A\beta} \quad ....(5)$$

ಇದು ಪ್ರವಾಹದ ಹಿಂದಿರುಗುವಿಕೆಯ ಫಲವಾಗಿ ವರ್ಧಕದಲ್ಲಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಲಾಭವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು A_f ಎಂದು ಬರೆದರೆ,

$$A_f = \frac{A}{1-A\beta} \quad ...(6)$$

$A\beta$ ವರ್ಧಕದ D ಮತ್ತು F ಬಿಂದುಗಳಿಂದ ಸಂಯೋಗ ಮಂಡಲದ M ಮತ್ತು N ಬಿಂದುಗಳ ತನಕ ಉಂಟಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಲಾಭವಾಗಿದ್ದು, ಕೊಂಡಿ (loop) ಲಾಭ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು. ಇಲ್ಲಿ A ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿದ್ದು β ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ಧನಾತ್ಮಕ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರುವ ವರ್ಧಕದ ಲಾಭ A_f ಅಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರದ ವರ್ಧಕದ ಲಾಭಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು($A_f > A$) $A\beta = 1$ ಆಗಿದ್ದರೆ $A_f = \infty$. ಅಂದರೆ ಮಂಡಲ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಮಂಡಲದ ಯಾವ ಬದಿಯಲ್ಲಾದರೂ ಒಂದು ಅತ್ಯಲ್ಪ ವೋಲ್ಟೇಜು ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯ ಅಸರಳತೆಯಿಂದ ಮಿತಗೊಳ್ಳುವ ತನಕ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಆಂದೋಲಕದಲ್ಲಿ ಒಳಪೂರೈಕೆಯ ವೋಲ್ಟೇಜು E_iಯ ಅವಶ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ, D ಮತ್ತು N ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೂ E_g ಮತ್ತು E_fಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮವಾಗಿರುವುವು ($\because E_f = \beta E_0 = A\beta E_g = E_g$). ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆಂದೋಲಕ ಒಳಸರಬರಾಜನ್ನು ತಾನೇ ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವರ್ಧಕವಾಗಿದೆ. A ಮತ್ತು βಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಬದಲಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯುಳ್ಳ ವರ್ಧಕ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಗಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಹಿಂತಿರುಗಿಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜು ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜಿನೊಂದಿಗೆ ಏಕಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಹಂತಲಾಭ A ಯಿಂದ $A\beta = 1$ ಆಗುವ ತನಕ ಏರುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಅಂದರೆ ಅದು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು.

ಋಣಾತ್ಮಕ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆ : ಹಿಂತಿರುಗಿಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜು ವಿರುದ್ಧಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ವರ್ಧಕದ ಲಾಭ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುವುದೆಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸೋಣ. ಈಗ ಸಂಕೇತ ವರ್ಧಕದ D ಮತ್ತು F ಬಿಂದುಗಳಿಂದ ಸಂಯೋಗ ಮಂಡಲದ M ಮತ್ತು N ಬಿಂದುಗಳವರೆಗೆ ಸಾಗಿದಾಗ ಒಟ್ಟು 180° ಕಲಾಂತರಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ಚಿತ್ರ 4.13ರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಬಿಂದುಗಳ ಧ್ರುವ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 4.13 : ಋಣಾತ್ಮಕ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆ

ಕಿರ್ಕ್‌ಫಹನ ನಿಯಮದಂತೆ,

$E_i - E_g - E_f = 0$

$\therefore E_i = E_g + E_f$

$$E_i = \frac{E_0}{A} + \beta E_0 = E_0 \left(\frac{1+A\beta}{A}\right)$$

$$\frac{E_0}{E_i} = \frac{A}{1+A\beta} \quad \text{ಆದುದರಿಂದ,}$$

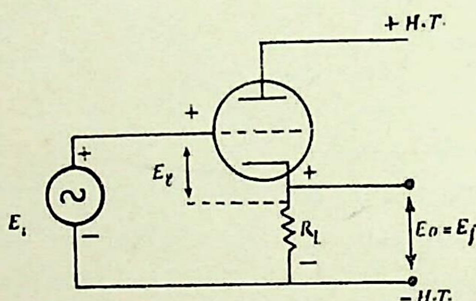
$$A_f = \frac{A}{1+A\beta}$$

ಹಂತಲಾಭ ಋಣಾತ್ಮಕ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಧನಾತ್ಮಕ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ಧಕದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿ, ಸಪೂರ ಪಟ್ಟಿಯ ವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವರು. ಋಣಾತ್ಮಕ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿರುವುದು.

ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಫೋಲೋವರ್ : ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಋಣಾತ್ಮಕ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಇದು ವರ್ಧಕ ಮಂಡಲವಾಗಿದ್ದು ಲೋಡ್ ಪ್ಲೇಟಿನಲ್ಲಿರುವ ಬದಲು ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಲ್ಲಿರುವುದು. ಇದರ ಹೊರಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು ಒಳಸರಬರಾಜಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ಹೊರಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒಳಪೂರೈಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು.

ಈ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 4.14ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಒಳಪೂರೈಕೆಯ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಕ್ಷಣಿಕ ಧ್ರುವಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ಡು

ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗಿಂತ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿದ್ದು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಅದರ ಸ್ತಿಮಿತ ಬೆಲೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು. R_L ನಲ್ಲಾಗುವ ವಿಭವಾಂತರ ಸ್ತಿಮಿತ ಬೆಲೆಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿಯಿರುವುದು. ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಆವರ್ತಶೀಲ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಧ್ರುವ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 4.14 : ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಫೋಲೋವರ್

E_i ಯ ಧ್ರುವ ಚಿಹ್ನೆ ಬದಲಾದಾಗ E_g ಮತ್ತು E_0 ಗಳ ಚಿಹ್ನೆಗಳೂ ಬದಲಾಗುವುವು. ಆದುದರಿಂದ ಒಳಸುಬರಾಜು ಮಂಡಲ ಋಣಾತ್ಮಕ ಹಿಂತಿರುಗುವಿಕೆಯುಳ್ಳ ಮಂಡಲವಾಗಿದೆ.

$$E_i = E_g + E_f = \frac{E_0}{A} + \beta F_0 \qquad \text{....(1)}$$

ಹಿಂತಿರುಗುವಿಕೆ ಇಲ್ಲದೆ ಇರುವಾಗಿನ ಮಂಡಲದ ಲಾಭ

$$A = \frac{\mu R_L}{R_a + R_L} \qquad \text{....(2)}$$

ಈ ವಿಶೇಷ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಹೊರಸರಬರಾಜು E_0 ಅನ್ನು ಒಳಪೂರೈಸಿರುವುದರಿಂದ $\beta = 1$ ಆಗಿದೆ.

ಆದುದರಿಂದ, $E_i \quad \dfrac{E_0(R_a + R_L)}{\mu R_L}$

$$= \frac{E_0\,[R_a + (1+\mu)R_L]}{\mu R_L} \qquad \text{....(3)}$$

ಇದರಿಂದಾಗುವ ಲಾಭ

$$A_f = \frac{E_0}{E_i} = \frac{\mu R_L}{R_a + (1+\mu) R_L} \quad \text{....(4)}$$

$$A_f = \frac{\mu R_L / (1+\mu)}{R_a/(1+\mu) + R_L} \quad \text{....(5)}$$

ಸಮೀಕರಣ (5) ಅನ್ನು (2) ರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿರಿ. ವಾಲ್ವನ್ನು ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಫೊಲೋವರ್ ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ಅದು $\mu/(1+\mu)$ ವರ್ಧನಾಂಕದ ಮತ್ತು $R_a/(1+\mu)$ ನಿರೋಧದ ವಾಲ್ವಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ವರ್ಧನೆ 1 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲಾಭವೆಂದೆ ಕರೆಯುವರು. ಅದರ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ನಿರೋಧ ಶಾಖಾಬಂಧದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಡ್ ನಿರೋಧ ಮತ್ತು ವಾಲ್ವ್ ನಿರೋಧಗಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ನಿರೋಧವಾಗಿದೆ.

$$\text{ಆದುದರಿಂದ} \quad R_0 = \frac{\dfrac{R_a R_L}{1+\mu}}{R_a/(1+\mu) + R_L} = \frac{R_a R_L}{R_a + (1+\mu) R_L} \quad \text{....(6)}$$

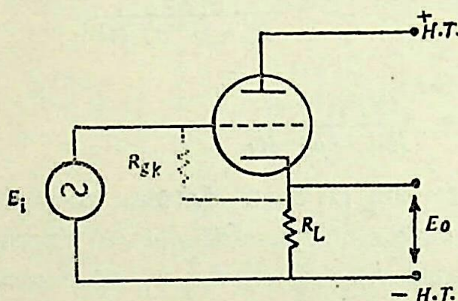
ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ E_i ಶೂನ್ಯವಿದ್ದಾಗಿನ R_L ನಲ್ಲಾಗುವ ವಿಭವಾಂತರವಾಗಿದೆ. ಹೊರ ಲೋಡಿಗೆ ಪೂರೈಸಬೇಕಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು R_Lನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸುವರು.

ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಧಕದ ವಾಲ್ವನ್ನು ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಫೊಲೋವರ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಅದು ಯಾವ ವಿಕಾರವನ್ನೂ ಉಂಟುಮಾಡದೆ ಅಧಿಕ ಒಳಪೂರೈಕೆಯ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. R_L ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ E_0 ಗರಿಷ್ಠ ವಿಕಾರ ರಹಿತ ಹೊರಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಗರಿಷ್ಠ ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು E_0/A ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಫೊಲೋವರ್‌ನಲ್ಲಿ ಇದು

$$\frac{E_0}{A_f} + E_0 \text{ ಆಗಿದೆ}$$

ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಫೊಲೋವರ್‌ನಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು. ಇದು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. ಕ್ಯಾಥೋಡ್

ಮತ್ತು ಗ್ರಿಡ್ಡುಗಳ ನಡುವಣ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ನಿರೋಧ ಚಿತ್ರ 4.15ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ R_{gk} ಆಗಿದ್ದರೆ,



ಚಿತ್ರ 4.15 : ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಫೊಲೋವರ್

R_{gk} ಯಲ್ಲಾಗುವ ವಿಭವಾಂತರ,

$$E_i - E_0 = E_i - A_f E_i \qquad ....(7)$$

R_{gk} ಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ

$$= \frac{E_i - A_f E_i}{R_{gk}} \qquad ....(8)$$

ಒಳಪೂರೈಕೆಯ ನಿರೋಧ

$$= E_i / \frac{E_i - A_f E_i}{R_{gk}}$$

$$= \frac{R_{gk}}{1 - A_f} \qquad ....(9)$$

$A_f < 1$ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ,

$$R_i >> R_{gk} \qquad ....(10)$$

ಉದಾಹರಣೆ : ವಾಲ್ವಿನ ನಿರೋಧ $R_a = 3000\,\Omega$; ವರ್ಧನಾಂಕ $\mu = 12$; ಒಳಪೂರೈಕೆಯ ನಿರೋಧ $= 400\ M\Omega$; ಲೋಡ್ ನಿರೋಧ $R_L = 10{,}000\,\Omega$ ಇದನ್ನೇ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದರೆ

$$A_f = \frac{\mu R_L}{R_a + R_L} = 0.9$$

ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಫೊಲೋವರಿನ ಗ್ರಿಡ್ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಗರಿಷ್ಠ ವೋಲ್ಟೇಜ್ = ಗ್ರಿಡ್ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜು + ಹೊರ ವೋಲ್ಟೇಜು.

$$E_i = 16 + 0.9E_i \; ; \; E_i = 160 \text{ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳು}$$
$$E_0 = 0.9 \times 160 = 144 \text{ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳು}$$

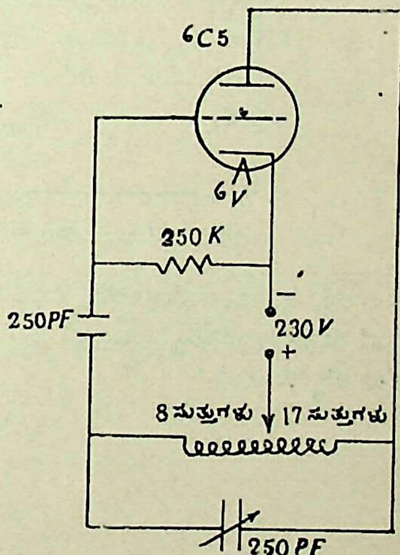
ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ $= E_0'^2 / R_L = 1.14$ ವಾಟ್

ಒಳ ಸರಬರಾಜು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ $= E_i^2 / R_i = 3.2 \times 10^{-5}$ ವಾಟ್

ಅಂದರೆ 3×10^4ನಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

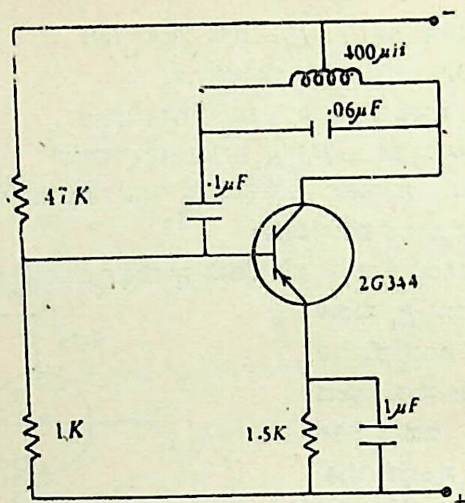
ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಆಂದೋಲಕ ಮಂಡಲಗಳು

1 ಚಿತ್ರ 4.16ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಕಡಮೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಹಾರ್ಟ್ಲೆ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು. L_1 ಸುರುಳಿ ನಂ. 14ರ ನೂಲಿನ ಎರಡು ಹೊದಿಕೆಯುಳ್ಳ ಸರಿಗೆಯ 25 ಸುತ್ತುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದನ್ನು 3″ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ರಟ್ಟಿನ ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ ಸುತ್ತಿ ರಚಿಸಬಹುದು. L_1ನ ಗ್ರಿಡ್ ತುದಿ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ನಂ. 14ರ ತಂತಿಯಿಂದ ಒಂದು ಸುತ್ತಿನ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಒಂದು ಶುಷ್ಕ ಕೋಶವನ್ನೂ ದೂರವಾಣಿಯ ಮೈಕ್ರೊಫೋನನ್ನೂ ಪಂಕ್ತಿಬಂಧದಲ್ಲಿ ಈ ಸುರುಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡಿದರೆ, ಅದನ್ನು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದ ಗ್ರಾಹಕದಿಂದ ಕೇಳಬಹುದು. ಈರೀತಿ ರಚಿಸಿದ ಪ್ರೇಷಕಕ್ಕೆ ಆಂಟೆನವನ್ನು ಜೋಡಿಸಬೇಡಿರಿ. ಜೋಕೆ ! ಕಾರಣ–ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಸರಕಾರದ ಪರವಾನಿಗೆಯಿಲ್ಲದೆ ಪ್ರಸಾರಮಾಡುವುದು ನ್ಯಾಯಬಾಹಿರ.



ಚಿತ್ರ 4.16 : ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಹಾರ್ಟ್ಲೆ ಆಂದೋಲಕ

2 ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಯುತ ಆಂದೋಲಕ : ಹಾರ್ಟ್ಲೆ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಸರ್ಜಿತ (emitter) ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗದು. ಚಿತ್ರ 4.17ರಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಈ ಆಂದೋಲಕ 10^5 ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಂದೋಲನವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದು. ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿರುವ ಮಂಡಲದ ಪ್ರೇರಕತ್ವದಿಂದ ಹಿಂತಿರುಗಿಸಿ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು. ಸಂಗ್ರಾಹಕ (collector) ಮತ್ತು ಬುಡಗಳನ್ನು (base) ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದ ವಿರುದ್ಧ ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಧ್ಯಾಂತರ ಬಿಂದುವನ್ನು



ಚಿತ್ರ 4.17 : ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಹಾರ್ಟ್ಲೆ ಆಂದೋಲಕ

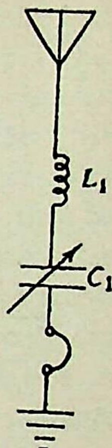
ವಿಸರ್ಜಕಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದೆ. ಆಂದೋಲಕದಲ್ಲಿ ವಿಭವ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಪೂರೈಕೆಯ ನಡುವೆ ವಿಭವಮಾಪಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದೆ ಹಾಗೂ ಭೂಗತಗೊಳಿಸಿರುವ ನಿರೋಧವನ್ನು ವಿಸರ್ಜಕಕ್ಕೆ ಕೂಡಿಸಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 5

ಋಜುಕಾರಕಗಳು

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿನ ಅನುನಾದ ಕ್ರಿಯೆ, ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ ಮುಂತಾದ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಕಲಿತ ರೇಡಿಯೊ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ತನ್ನದೇ ಆದ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಕುತೂಹಲದಿಂದ ರಚಿಸುವುದು ಸಹಜವೆ. ಇಂತಹ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಚಿತ್ರ 5.1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಆಂಟೆನ ಮಂಡಲವನ್ನು ಸಮೀಪದ ಆಕಾಶವಾಣಿಕೇಂದ್ರದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿ, ಅದರ ವಾಹಕ ತರಂಗ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೆಡ್ ಸೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಸಿ, ಕೇಂದ್ರದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಆಲಿಸು

ವುದು ಸಾಧ್ಯವೆನ್ನುವುದೆ ಆತನ ತರ್ಕ! ಆದರೆ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕವಾಗಿ ಯಾವ ಶಬ್ದವೂ ಹೆಡ್ ಸೆಟ್‌ನಿಂದ ಕೇಳಿಸದು.

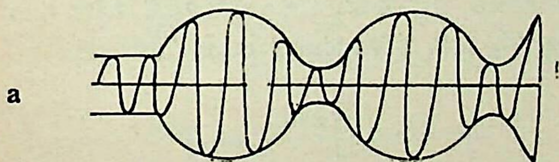


5.1

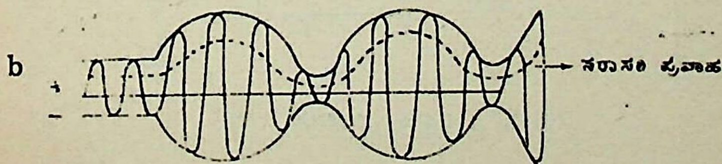
ಹೆಡ್ ಸೆಟ್ಟಿನ ಮೂಲಕ ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ (*r.f.*) ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆಯೆಂದೆ ಊಹಿಸೋಣ. ಆಂಟೆನ ಮಂಡಲ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಸಂಕೇತ ತರಂಗದ ರೂಪ ಚಿತ್ರ 5.2 (a) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಇರುವುದು. ಇದು ಪಾರ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡ (modulation) *r.f.* ವಾಹಕತರಂಗವಾಗಿದೆ. ಫೋನಿನ ಕಾಂತೀಯ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ಹರಿಯುವಾಗ, ವಪೆ ವಾಹಕತರಂಗದ ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲೆ ಮುಂದೆ ಹಿಂದೆ ಚಲಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ವಪೆ ಇಂತಹ ಕ್ಷಿಪ್ರ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕಂಪನಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸದು. ಆದುದರಿಂದ ಅದು ಕಂಪಿಸುವ ಬದಲು ತನ್ನ ಸರಾಸರಿ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲೆ ನಿಂತುಬಿಡುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹೆಡ್ ಸೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಶಬ್ದವೂ ಕೇಳಿಸದು.

ಟೆಲಿಫೋನ್ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗ ಹರಿದಾಗ ನಾದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಆಗಬೇಕಾದರೆ, ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗದ ರೂಪವನ್ನೆ ಬದಲಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವ ಅವಶ್ಯ ಇದೆ. ಚಿತ್ರ 5.2 (a) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗದ ಕೆಳ ಹಿಸಲಾರದ ಭಾಗವನ್ನು ಯಾವ ವಿಧದಿಂದಲಾದರೂ ಅಳಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲಿ, ತರಂ ರೇಡಿಯೊ ಗದ ಸರಾಸರಿ ಬೆಲೆ ಶೂನ್ಯವಾಗದು. ಕಾರಣ, ಈಗ ಸ್ಪಂದನಗಳು ಒಂದೇ ಗ್ರಾಹಕ

a



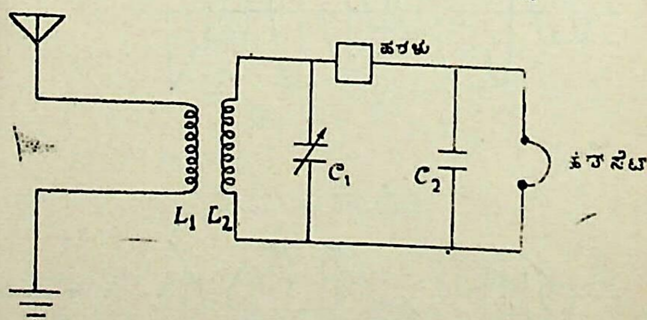
b



ಚಿತ್ರ 5.2 : (a) ಪರಿವರ್ತಿತ *r.f.* ತರಂಗ (b) ಋಣಾತ್ಮಕ ಆವೃತ್ತಿ ಕುಗ್ಗಿಸಿದಾಗ ಶ್ರವಣ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು

ದಿಶೆಯಲ್ಲಿರುವುವು. ಶೂನ್ಯದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಬದಲಾದಾಗ, ಧನಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜು ಪ್ರಬಲ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೂ ಋಣಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜು ಕ್ಷೀಣ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು. ಸರಾಸರಿ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಚಿತ್ರ 5.2 (b) ಯಲ್ಲಿ ವಿರಾಮ ವಕ್ರ ರೇಖೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಿದೆ. ಈ ಹೊಸ ತರಂಗ ರೂಪವನ್ನು ಟೆಲಿಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಸಿದಾಗ ವಪೆಯ ಸರಾಸರಿ ಸ್ಥಾನ ಶೂನ್ಯವಾಗಿರದೆ ಅದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನಾಂತರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ವಾಹಕ ತರಂಗವನ್ನು ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸಿದ ಶ್ರವಣಾವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಸಂಕೇತದ ತರಂಗರೂಪದಂತಹದೆ ಸ್ಥಾನಾಂತರದಲ್ಲಿ ವಪೆ ಕಂಪಿಸುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಅದು ಪ್ರಸರಣ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಬಿತ್ತರಿಸಿದ ಶಬ್ದವನ್ನು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು. ರೇಡಿಯೊ ಪರಿವರ್ತಿತ ವಾಹಕ ತರಂಗದಿಂದ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಶ್ರವಣಾವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ತರಂಗವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಋಜುಕಾರಕ ಕ್ರಿಯೆ (demodulation, detection) ಎನ್ನುವರು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಶೇಷ ಮಂಡಲವನ್ನು ಋಜುಕಾರಕವೆನ್ನುವರು.

ಹರಳಿನ ಋಜುಕಾರಕ ಇಂತಹ ಒಂದು ಸರಳ ಮಂಡಲವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಚಕಿತಗೊಳಿಸಲು ಬ್ಯಾಟರಿ ಇಲ್ಲವೆ ಇತರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಆಕರಗಳು ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಆಂಟೆನಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಸಂಕೇತದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಗೆಲೆನಾ ಅಥವಾ ಪೈರೆಟ್ಸ್ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಅಶುದ್ಧ ಲೋಹಬಿಂದುಗಳು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಅವು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಂದು ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹರಿಯಬಿಡುವುವು. ಅಂದರೆ ಹರಳುಗಳು ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಮ್ಮುಖಗೊಳಿಸುವ ವಿಶೇಷ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆದಿವೆ. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿ ಹರಳಿನ ಋಜುಕಾರಕವನ್ನು ರಚಿಸುವರು.



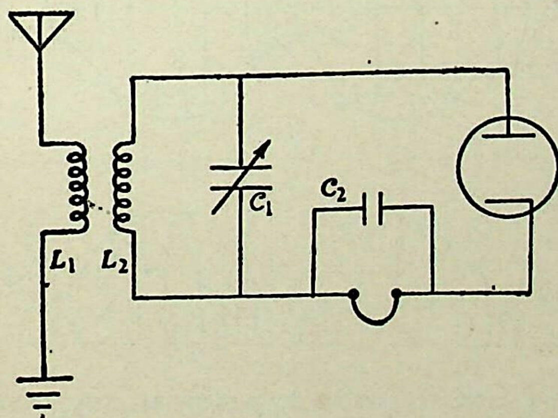
ಚಿತ್ರ 5.3 : ಹರಳು ಋಜುಕಾರಕ ಮಂಡಲ

ಹರಳಿನ ಋಜುಕಾರಕ ಗ್ರಾಹಕ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 5.3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ ಆಂಟೆನ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ $r.f.$ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು, ಇದು ಸುರುಳಿ

L_1 ನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಾ ಅಂತಹದೆ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು L_2ವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕ C_1 ಅನ್ನು ಬದಲಿಸಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪ್ರಸರಣಕಾರಕದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೇ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. C_1 ನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ *r.f.* ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಹರಳಿನ ಋಜುಕಾರಕಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತ ಪ್ರವಾಹ *r.f.* ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು *a.f.* ನೇರ ಪ್ರವಾಹಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಹರಿಯುವುವು. ಫೋನಿನೊಂದಿಗೆ ಸಾಂದ್ರಕ C_2 ಶಾಖಾಬಂಧ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ, ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಎರಡು ವೈದ್ಯುತ ಪಥಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಂತಾಯಿತು. *r.f.* ಪ್ರವಾಹ ಸಾಂದ್ರಕ C_2ವಿನಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಹರಿದು ಭೂಗತಗೊಳ್ಳುವುದು ಹಾಗೂ C_2 ಸಾಂದ್ರಕ *a.f.* ಸಂಕೇತ ವೋಲ್ಟೇಜಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಅದು ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು ಲೋಡಿನ (ಹೆಡ್‌ಸೆಟ್) ಮೂಲಕ ವಿಸರ್ಜಿಸಿದಾಗ, ನಾದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು.

ಹರಳಿನ ಋಜುಕಾರಕ ಸಂಕೇತವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಲು ಅಶಕ್ತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಈಗ ಕೈಬಿಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಬದಲು ಅತಿ ಅಗ್ಗದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಟ್ರಯೋಡ್ ಮತ್ತಿತರ ವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಋಜುಕಾರಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವರು.

ಡಯೋಡ್ ಋಜುಕಾರಕ : ಡಯೋಡ್ ನಳಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಋಜುಕಾರಕವಾಗಿದ್ದರೂ ಹರಳಿನ ಋಜುಕಾರಕದಂತೆಯೆ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಅದು ವರ್ಧಿಸಲಾರದು. 1905

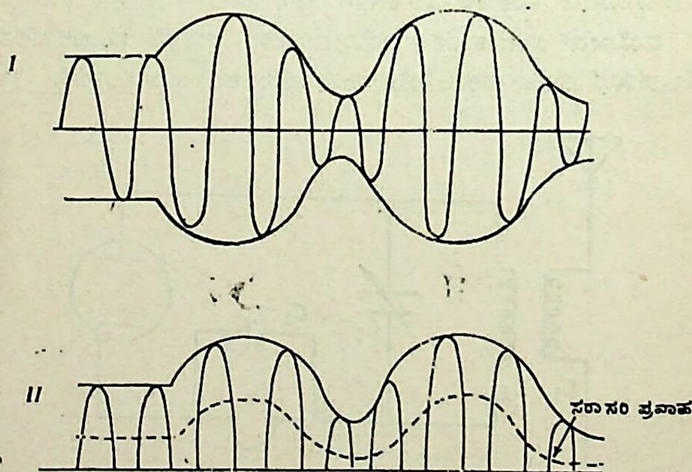


ಚಿತ್ರ 5.4 : ಡಯೋಡ್ ಋಜುಕಾರಕ ಮಂಡಲ

ರಲ್ಲಿ ಈ ಋಜುಕಾರಕ ಮಂಡಲವನ್ನು ಫ್ಲೆಮಿಂಗನು ರಚಿಸಿದನು. ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಋಜುಕಾರಕ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 5.4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. L_2 ಮತ್ತು C_1ಗಳನ್ನು

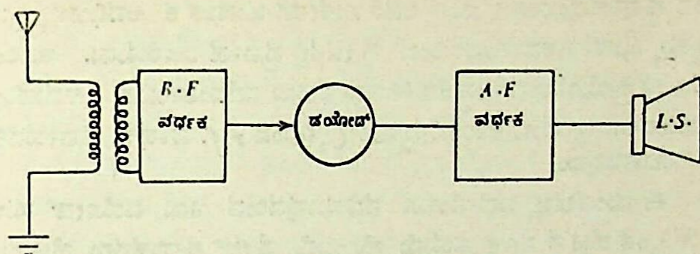
ಅನುನಾದಕ್ಕೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಡಯೋಡಿನ ಪ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಥೋಡ್‌ಗಳ ನಡುವೆ *r.f.* ವೋಲ್ಟೇಜು ಆರೋಪಿತವಾಗುವುದು. ಈ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ತರಂಗ ರೂಪವನ್ನು ಚಿತ್ರ 5.5 (I) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಡಯೋಡಿನ ಪ್ಲೇಟಿನಲ್ಲಿ ತರಂಗದ ಧನಾತ್ಮಕ ಆವೃತ್ತಿ ಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪ್ರವಾಹವುಂಟಾಗುವುದು ಚಿತ್ರ 5.5 (II) ಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಆವರ್ತಶೀಲ ಏಕಮುಖ ಪ್ರವಾಹ ಹೆಡ್‌ಸೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಪುನಃ LC ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗುವುದು. *r.f.* ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸಾಂದ್ರಕ C_2 ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರತಿಭಟನೆ ಒಡ್ಡುವುದರಿಂದಾಗಿ ಎಲ್ಲ *r.f.* ಪ್ರವಾಹ ಇದರ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವುದು. ಗ್ರಾಹಕದ ಪಟ ಸರಾಸರಿ ತರಂಗ ರೂಪಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕಂಪಿಸಿ ಶಬ್ದವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು.

ಡಯೋಡ್ ಋಜುಕಾರಕ ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲವಾದರೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅರ್ಹತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಅದು ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕೂಡ ಅತ್ಯಲ್ಪ ವಿಕಾರ ದಿಂದ ಏಕಮುಖಗೊಳಿಸುವುದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ



ಚಿತ್ರ 5.5 : I ಒಳಹೊಕ್ಕ ಪರಿವರ್ತಿತ ವಾಹಕ ತರಂಗ II ಏಕಮುಖಗೊಂಡ ಪ್ರವಾಹ

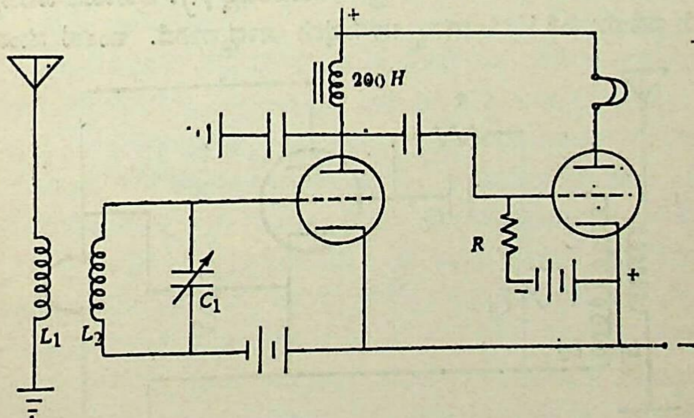
ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲೂ ಡಯೋಡ್ ಋಜುಕಾರಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಸಂಕೇತವನ್ನು ಸ್ವೀಕ ರಿಸಿ, ವರ್ಧಿಸಿ, ಡಯೋಡಿಗೆ ಪೂರೈಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತವನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಬೀಳದು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 5.6ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು,



ಚಿತ್ರ 5.6 : ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಡಯೋಡ್ ಋುಜುಕಾರಕ ಮಂಡಲ

ಯಾವ ಟ್ರಯೋಡ್ ವಾಲ್ವನ್ನೆ ಆಗಲಿ, ಅದರ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ, ಡಯೋಡ ನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಟ್ರಯೋಡ್ ಋುಜುಕಾರಕ : ಟ್ರಯೋಡ್ ನಳಿಗೆ ಏಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ ವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿ ಒಮ್ಮುಖಗೊಳಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಇಂತಹ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 5.7 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ 'ಕೆಳಮಿತಿ ವಿಭವ'ದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿದೆ. L_2 ಮತ್ತು C_1 ಗಳನ್ನು ಅನುನಾದಕ್ಕೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಟ್ರಯೋಡಿನ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಮತ್ತು ಗ್ರಿಡ್‌ಗಳ ನಡುವೆ $r.f.$ ವೋಲ್ಟೇಜು ಕಾಣಿಸಿ



ಚಿತ್ರ 5.7 : ಪ್ಲೇಟ್ ಋುಜುಕಾರಕ ಮಂಡಲ

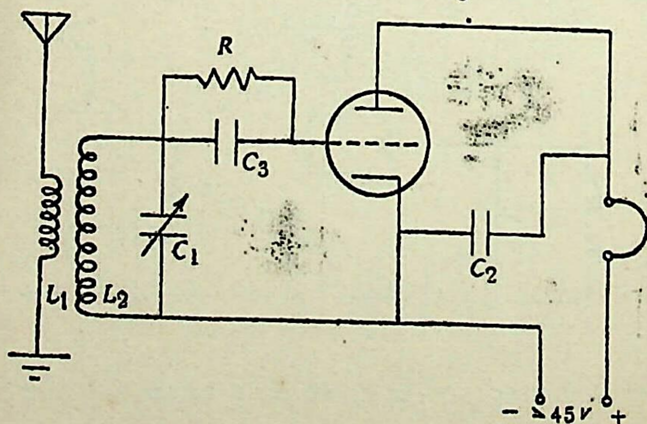
ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ವೋಲ್ಟೇಜು ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವವನ್ನು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಧನಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಋುಣಾತ್ಮಕವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಸಂಕೇತದಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ಡು ಧನಾತ್ಮಕವಾದಾಗ ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು

ಸ್ಪಂದ ಪ್ರವಾಹವುಂಟಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಸಂಕೇತದ ಋಣಾತ್ಮಕ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಿಡ್ಡು ಇನ್ನಷ್ಟು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗುವುದರಿಂದ ಪ್ಲೇಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ದೊರೆಯದು. ಇದರಿಂದ ಏಕಮುಖ ಕ್ರಿಯೆಯೊಂದಿಗೇ ಸ್ಪಂದಗಳ ವರ್ಧನೆಯೂ ನಡೆದಂತಾಯಿತು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಮಂಡಲವನ್ನು ಋಜುಕಾರಕವೆನ್ನುವರು C_3 ವಿನಿಂದ $r.f.$ ವಾಹಕ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ವರ್ಜಿಸಲಾಗುವುದು.

ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವರ್ಧನೆಯೂ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ಇದು ಡಯೋಡ್ ಋಜುಕಾರಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ 200 ಹೆನ್ರಿಯ $a.f$ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಕ್ಷೀಣ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿದಾಗ ಈ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ವಿಭವಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು C_3 ಯ ಮೂಲಕ ಮುಂದಿನ $a.f.$ ಹಂತಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.

ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪೆಂಟೋಡ್ ವಾಲ್ವನ್ನು ಬಳಸಿ ಮೊದಲು $r.f.$ ಪ್ರವಾಹದ ವರ್ಧನೆ ನಡೆಸಲಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಏಕಮುಖಗೊಳಿಸುವ ಮೊದಲೇ ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಪ್ರಬಲ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಡಯೋಡಿನ ಹೊರಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಟ್ರಯೋಡಿನ ಋಜುಕಾರಕ ಬಳಕೆ ತೀರಾ ಕುಂಠಿತವಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಗ್ರಿಡ್-ಲೀಕ್ ಋಜುಕಾರಕ : ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ $r.f.$ ಪ್ರವಾಹದ ಏಕಮುಖ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವಂತೆ ಟ್ರಯೋಡನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಮಂಡಲ



ಚಿತ್ರ 5.8 : ಗ್ರಿಡ್ ಲೀಕ್ ಋಜುಕಾತಕ ಮಂಡಲ

ವನ್ನು ಚಿತ್ರ 5.8ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ವಾಲ್ವಿನ ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಥೋಡುಗಳು ಡಯೋಡ್ ಋಜುಕಾರಕ ಮಂಡಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುವು. L_2 ಮತ್ತು C_1 ಗಳನ್ನು

ಒಳ ಬರಬೇಕಾದ ಸಂಕೇತಕ್ಕೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಗ್ರಿಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಥೋಡ್‌ಗಳಿಗೆ $r.f.$ ವೋಲ್ಟೇಜು ಆರೋಪವಾಗುವುದು. ಇದು ಒಮ್ಮುಖಗೊಂಡಾಗ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವುದು. ಸಾಂದ್ರಕ C_3ಯು $r.f.$ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಒಮ್ಮುಖಗೊಂಡ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅದು ಹರಿಯಗೊಡದು. ಇದರಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ರವಾಹ ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗುವಾಗ Rನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. Rನ ಬೆಲೆ ಸುಮಾರು 2 ಮೆಗ್ ಓಮಿದ್ದು, ಗ್ರಿಡ್ ಲೀಕ್ ನಿರೋಧಕವೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು. ಇದರಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದು.

ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಒಮ್ಮುಖಕಾರಿ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿಭವ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದು. ಈ ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿಭವದ ಪ್ರಮಾಣ ಸಂಕೇತದ ಪಾರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ ಮತ್ತು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಸಂಕೇತದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲೇ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುವು. ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಹರಿದಾಗ, ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು.

ಈ ತನಕ ವಿವರಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಋಜುಕಾರಕಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಗ್ರಿಡ್‌ಲೀಕ್ ಋಜುಕಾರಕ ತುಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯದಾಗಿದೆ. ಅದು ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಒಮ್ಮುಖಗೊಳಿಸಿ ಅತಿ ಅಧಿಕ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಹೊರಸರಬರಾಜನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಆದರೂ ಹೊರ ಸರಬರಾಜಿ ಅಲ್ಲಿ ಅದು ಅಧಿಕ ವಿಕಾರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಿಂದ ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರಸರಣಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಬಳಸುವಂತಿಲ್ಲ.

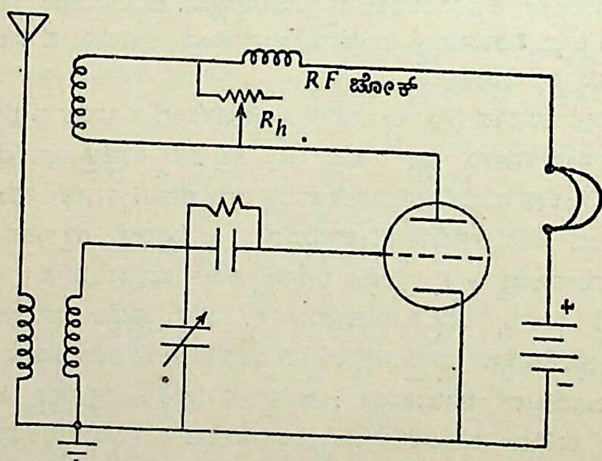
ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರೇಷಕದಿಂದ ಪ್ರಸಾರವಾದ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅವು ಶಬ್ದವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಲಾರವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಸಂಕೇತ ಉಪಯೋಗವಾಗಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಆವಶ್ಯಕವಾಗಿ ವಾಹಕ ತರಂಗವನ್ನು ಸಂಕೇತದಿಂದ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಗ್ರಾಹಕದ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ $r.f.$ ಆಂದೋಲನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕು ಇಲ್ಲವೆ ಋಜುಕಾರಕದಲ್ಲೇ ಇದನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಬಹುದು. ಈ ಎರಡು ವಿಧದ ಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನು ಸೂಪರ್ ಹೆಟರೊಡೈನ್ ಮತ್ತು ಆಟೊಡೈನ್ ಗ್ರಾಹಕಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು.

ರಿಜನರೇಟಿವ್ ಋಜುಕಾರಕ : ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆಯ ತತ್ವವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ರಚಿಸಿದ ಋಜುಕಾರಕವನ್ನು ರಿಜನರೇಟಿವ್ ಋಜುಕಾರಕವೆನ್ನುವರು. ಈ ತನಕ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಏಕಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲಿಸುತ್ತಿರುವುವು. ಶ್ರುತಿಸಾಂದ್ರಕ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಆಂಟೆನ ಭೂಗತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಹರಿಯುವುದು.

ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಆಂದೋಲನಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯು

ಬೇಕಿದ್ದರೂ, ವಾಸ್ತವಿಕವಾಗಿ, ಮಂಡಲದ ನಿರೋಧದಿಂದ ಅದು ಕ್ಷಯಿಸತೊಡಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಮಂಡಲದ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಬೇಕೆಂದಿದ್ದರೆ ನಿರೋಧವನ್ನು ಇಳಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ದೂರದ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಕ್ಷೀಣ ಸ್ಪಂದನವನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿ, ಹೆಡ್‌ಸೆಟ್ಟಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಿ, ಶಬ್ದವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಬಹುದು. ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದ ಎರಡು ತರದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಆಂದೋಲನಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅದೇ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರೈಸಿದರೆ, ಮಂಡಲದ ನಿರೋಧ ಇಳಿದು, ಆಂದೋಲನಗಳು ಬೆಳೆಯತೊಡಗುವುವು. ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು.

ಋಜುಕಾರಕದ ಪ್ಲೇಟ್‌ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ 'ಟಿಕ್ಲರ್' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಒಂದು ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಆತನು ಮೇಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದನು. ಈ ಸುರುಳಿ ಆಂಟೆನ ಸಂಯೋಗದ ಸೆಕೆಂಡರಿಯ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದ ಏರಿಳಿತದಿಂದಾಗಿ ಸುರುಳಿ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅಂತಹದೇ ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಇದು ಮೊದಲಿನ ಎರಡು ಆಂದೋಲನಗಳ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದು ಮಂಡಲದ ನಿರೋಧವನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು (ಚಿತ್ರ 5.9).

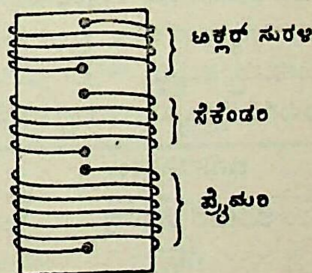


ಚಿತ್ರ 5.9 : ಮೂರು ಮಂಡಲ ಶ್ರುತಿಕಾರಕ

ಆದುದರಿಂದ ರಿಜನರೇಟಿವ್ ಋಜುಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್‌ಮಂಡಲದಿಂದ ಶ್ರುತಿ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಿಂತಿರುಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದ ಏರಿಳಿತ ಪ್ರವಾಹ ಟಿಕ್ಲರ್‌ನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಾ ಒಂದು ಆವರ್ತಶೀಲ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಆಂಟೆನ

ಸಂಯೋಗದ ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದ ಏರಿಳಿತ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದ ಪ್ರವಾಹ ಏರಿಳಿತದಿಂದಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅವೆರಡೂ ಏಕಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವುವು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತ್ರಿಮಂಡಲ ಶ್ರುತಿಕಾರಕವೆನ್ನುವರು. ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲನಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ, ಪ್ರಬಲವಾದ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡತೊಡಗುವುವು. ಅಂದರೆ ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಋಜುಕಾರಕ ಗ್ರಾಹಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸದೆ, ಪ್ರೇಷಕದಂತೆ ಕಾರ್ಯ ಎಸಗುವುದು. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು, ಪ್ರವಾಹ ಹಿಂತಿರುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಒಂದು ಮಿತಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಅದರಿಂದ ಗರಿಷ್ಠ ವಿಕಾರರಹಿತ ಸಂಕೇತ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಟಿಕ್ಲರ್ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸುರುಳಿಯ ಹತ್ತಿರ ತಿರುಗಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕ ಇಲ್ಲವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ನಿರೋಧಕವನ್ನು ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಯೂ ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಪ್ರವಾಹ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣಗೊಳಿಸುವ ಸಂಯೋಗ ನಿಯಂತ್ರಕ, ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ನಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ರಿಜನರೇಟಿವ್ ನಿಯಂತ್ರಕಗಳೆನ್ನುವರು.

ಚಿತ್ರ 5.10 ರಲ್ಲಿ ತ್ರಿ-ಮಂಡಲ ಶ್ರುತಿಕಾರಕವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. 2″ ವ್ಯಾಸದ ಒಂದು ರಟ್ಟಿನ ಸ್ತಂಭಕ್ಕೆ 28 ನಂಬರಿನ ತಂತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ 15 ಸುತ್ತಿನ ಟಿಕ್ಲರ್ ಸುರುಳಿಯನ್ನೂ 90 ಸುತ್ತುಗಳ ಸೆಕೆಂಡರಿಯನ್ನು 15 ಸುತ್ತುಗಳ ಪ್ರೈಮರಿಯನ್ನೂ ರಚಿಸಬೇಕು. ಮೊದಲಿಗೆ ಬಾನುಲಿ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ರಿಜನರೇಟಿವ್ ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಕ್ಲಿಕ್ ಇಲ್ಲವೆ ಶಿಳ್ಳು ಕೇಳುವತನಕ (ಅಂದರೆ ಅದು ಆಂದೋಲಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವತನಕ) ಮುಂದುವರಿಸಬಹುದು. ಈಗ ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸರಿಸಿದಾಗ, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯ, ವಿಕಾರರಹಿತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ದಕ್ಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಬರುವುದು. ಟಿಕ್ಲರ್ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ರಿಜನರೇಶನ್ ಆಗದೇ ಹೋದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಯ ತುದಿಗಳನ್ನು ಅದಲುಬದಲುಮಾಡಿ ಜೋಡಿಸಿ ಇದನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 5.10 : ಮೂರು ಮಂಡಲ ಶ್ರುತಿಕಾರಕದ ರಚನೆ

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಋಜುಕಾರಕ ಒಳ್ಳೆಯ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ 6

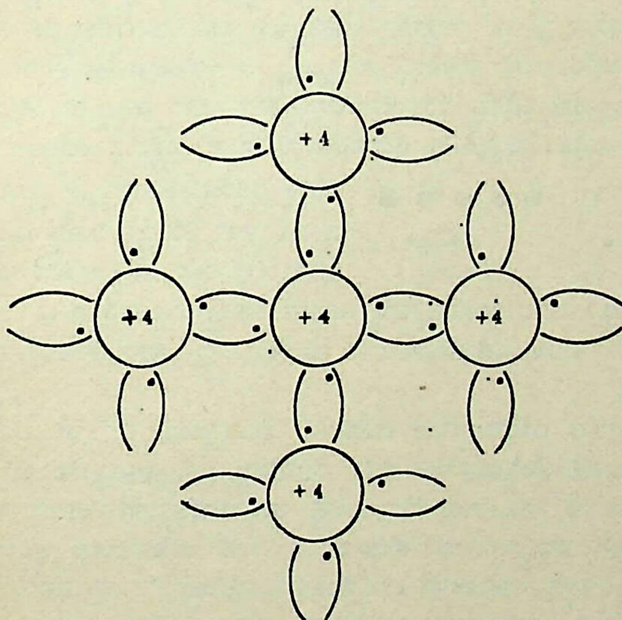
ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕ ಡಯೋಡ್ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳ ಮೂಲ ತತ್ವಗಳು

ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಲೋಹವಾಹಕಗಳು 10^{-6}ನಿಂದ 10^{-4} ಓಮ್. ಸೆಂ. ಮೀ. ನಷ್ಟು ವಿಶಿಷ್ಟ ನಿರೋಧತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುವು. ಅವಾಹಕಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ನಿರೋಧತ್ವ 10^{11} ನಿಂದ 10^{12} ಓಮ್-ಸೆಂ.ಮೀ. ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವುದು. 10^{-3}ನಿಂದ 10^{6} ಓಮ್. ಸೆಂ.ಮೀ. ವಿಶಿಷ್ಟ ನಿರೋಧತ್ವದ ಘನವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕಗಳು (semi conductors) ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಲೋಹಗಳು ನಿರೋಧದ ಧನ ಉಷ್ಣತಾಂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕಗಳು ಋಣ ಉಷ್ಣತಾಂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುವು. ಅಂದರೆ ಉಷ್ಣತೆ ಏರಿದಂತೆ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕಗಳ ನಿರೋಧ ಇಳಿಯುವುದು. ಅವು ಓಮನ ನಿಯಮವನ್ನು ಉಲ್ಲಂಘಿಸುವುವು ; ಏಕಮುಖ ಗುಣವುಳ್ಳವು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕಗಳು ಪ್ರಭಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯುಳ್ಳವು. ರಾಸಾಯನಿಕ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ನಿಲುಕದಷ್ಟು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಕಶ್ಮಲ ಬೆರೆಸಿ ಅಥವಾ ಬಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕ ಹರಳುಗಳ ವೈದ್ಯುತ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಬಹುದು.

ಜರ್ಮೇನಿಯಂ	ಸಿಲಿಕಾನ್	ಧಾತು
ಕಂದು ಲೋಹದ ಹೊಳಪು	ಕಂದು ನೀಲಿ ಲೋಹದ ಹೊಳಪು	ರೂಪ
ಗಟ್ಟಿ	ಗಟ್ಟಿ	ಪ್ರಕೃತಿ
32	14	ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ
72.6	28.06	ಪರಮಾಣು ತೂಕ
4	4	ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿ
5.46	2.42	ಸಾಂದ್ರತೆ
937°C	1420°C	ಕರಗುವ ಬಿಂದು
ವಜ್ರದಂತೆ	ವಜ್ರದಂತೆ	ಹರಳಿನ ರೂಪ
$\simeq$ 50	2.6×10^{6}	ವಿಶಿಷ್ಟ ನಿರೋಧ

ಅಂಕಣ 6.1

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಮೊದಲಿಗೆ ಆಯ್ದುಕೊಂಡ ಧಾತುಗಳು ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್‌ಗಳಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳ ಗುಣ ವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಅಂಕಣ 6.1ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಜರ್ಮೇನಿಯಮನ್ನು 1886ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಇದರ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ 32 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿರುವುವು. ಎರಡು K ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ, ಎಂಟು L ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ, ಹದಿನೆಂಟು M ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ನಾಲ್ಕು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಅಪೂರ್ಣ N ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿರುವುವು. ಆದುದರಿಂದ ಇದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿ ನಾಲ್ಕಾಗಿರುವುದು. ಅಂತೆಯೆ ಸಿಲಿಕಾನಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯೂ ನಾಲ್ಕಾಗಿದ್ದು, ಅವೆರಡೂ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುವುವು. ಪ್ರತಿ ಜರ್ಮೇ-



ಚಿತ್ರ 6.1 : ಹರಳಿನ ಜಾಲಕದಲ್ಲಿ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಪರಮಾಣು ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ನಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನ ಹೊರಗಿನ ನಾಲ್ಕು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಸನಿಹದ ನಾಲ್ಕು ಪರಮಾಣುಗಳು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಸಹ-ಸಂಯೋಗ ಬಂಧನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಿಂದಾಗಿ ಹರಳಿನಲ್ಲಿ ಬಂಧಕ ಶಕ್ತಿಯ ಉಗಮವಾಗುವುದು. ದ್ವಿ-ವಿಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.1 ರಿಂದ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಹರಳಿನ ಪ್ರತಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಂಯೋಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೂ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವಕ್ಕೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೇ ಉಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದ ರಿಂದಾಗಿ ಶುದ್ಧ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಹರಳು ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯ ಡಿಗ್ರಿ ಹತ್ತಿರದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅವಾಹಕವಾಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಏರಿಸಿದಾಗ ಹರಳಿನ ಜಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಕಂಪನ ಹೆಚ್ಚಿ ಕೆಲವೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಬಂಧನವನ್ನು ಮುರಿದು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗುವುವು. ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯದ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಇಂತಹ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ವಾಹಕಗಳಾಗುವುವು.

ಈ ರೀತಿ ಹೊರಬಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ತಮ್ಮ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಧನರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುವು. ಈ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಚಲಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ತುಂಬ ಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದರ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ರಂಧ್ರವುಂಟಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಧನ ರಂಧ್ರ ಚಲಿಸುವುದು (ಚಿತ್ರ 6.2). ಆದುದರಿಂದ ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮತ್ತು ಧನರಂಧ್ರಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ವಾಹಕಗಳಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುವು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಳಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಪಡೆದ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಅಂತರ್ವಾಹಕತ್ವ ಗುಣ ಎನ್ನುವರು. ಹರಳಿಗೆ ಅಶುದ್ಧವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಬಾಹ್ಯವಾಹಕತ್ವ ಗುಣ ಎನ್ನುವರು.

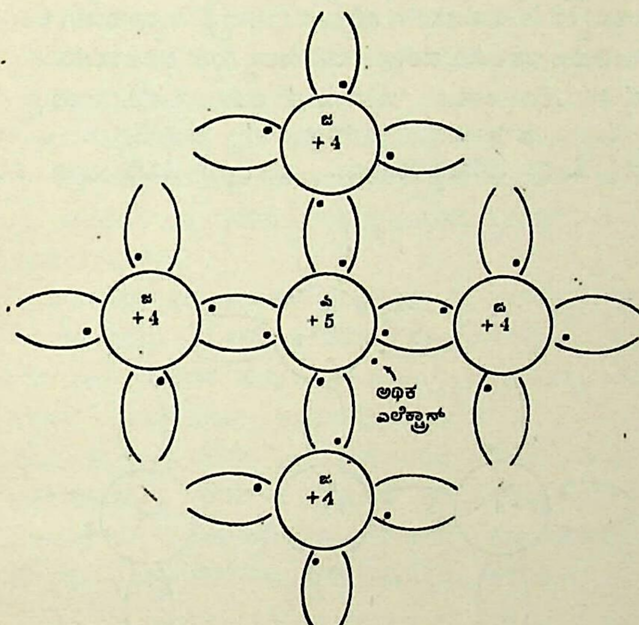
ಧನ ರಂಧ್ರ ← → ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್

ಚಿತ್ರ 6.2 : ವಾಹಕ ಕಣಗಳು

ಲೋಹದ ವಾಹಕತ್ವಗುಣ ಏಕಮಾನ ಘನದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ವಾಹಕ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಅವುಗಳ ವೇಗವನ್ನೂ (mobility) ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಕಣಗಳ ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಆದರೆ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮುಂತಾದ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯೊಡನೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಧನರಂಧ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧ ಇಳಿಯುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೆ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕಗಳಿಗೆ ನಿರೋಧದ ಋಣ ಉಷ್ಣತಾಂಕ ಇರುವುದು.

ನಿಯಂತ್ರಿತ ಅಶುದ್ಧತೆಯ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ : ಜರ್ಮೇನಿಯಂಗೆ ಅಶುದ್ಧವಸ್ತು ವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ, ಅದರ ಹರಳಿನ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೂ ಉಂಟುಮಾಡದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಬೆರೆಸಬೇಕಾದ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ತ್ರಿಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯದು ಇಲ್ಲವೆ ಪಂಚಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯದು ಆಗಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಚತುರ್ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ ಧಾತುವಾಗಿರುವುದು. ರಂಜಕ,

ಆಂಟಿಮನಿ ಮುಂತಾದ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅತೃಪ್ತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ 5 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಪಂಚಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ ಅಶುದ್ಧ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ಬಳಸ ಬಹುದು.

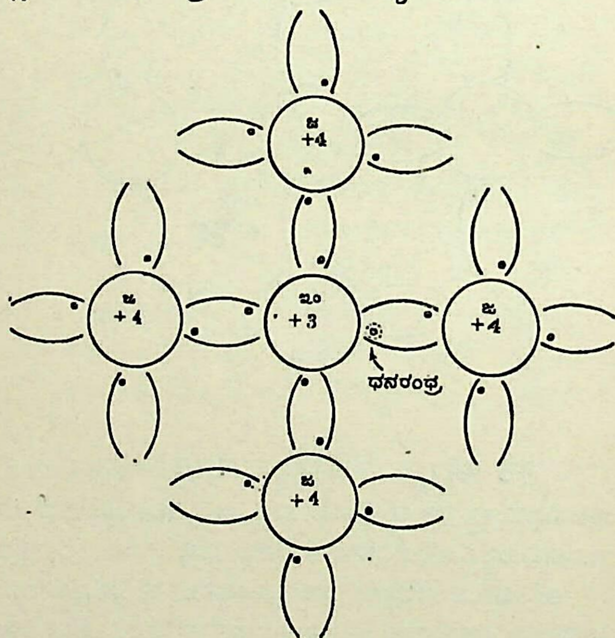


ಚಿತ್ರ 6.3 : ಆಂಟಿಮನಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಜಾಲಕ

ಆಂಟಿಮನಿಯನ್ನು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜರ್ಮೇನಿಯಂನೊಡನೆ ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಹರಳಿನ ಜಾಲಗಳಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.3 ರಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳ ಬಹುದು. ಈ ಚಿತ್ರದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣು ಆಂಟಿಮನಿಯದು. ಇದರ 5 ಸಂಯೋಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಲ್ಲಿ 4 ಸನಿಹದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಸಹಸಂಯೋಗ-ಬಂಧನವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುವು. ಉಳಿದ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಗಾಗದೆ ತನ್ನದೇ ಪರಮಾಣು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಕ್ಕೆ ಬಂಧಕವಾಗಿದೆ. ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಕೀಳಲು 0·75 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ವೋಲ್ಟ್ ಶಕ್ತಿ ಬೇಕಾದರೆ, ಆಂಟಿಮನಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 0·01 ಎ. ವೋ. ಶಕ್ತಿ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಅಶುದ್ಧ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಹರಳಿನಲ್ಲಿ ಆಂಟಿಮನಿಯ ಅಧಿಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸಿ ಅದರ ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಅಶುದ್ಧವಸ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಜರ್ಮೇನಿಯಂಗೆ ನೀಡುವುದರ

ರಿಂದ ಅದನ್ನು (ಆಂಟಿಮನಿಯನ್ನು) ಡೋನಾರ್ ಎಂದೂ ಇದನ್ನು ಪಡೆದು ಅಶುದ್ಧಗೊಂಡ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಅನ್ನು n–ವಿಧದ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕವೆಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಕಾರಣ ಅದರ ವಾಹಕತ್ವ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು. ಋಣವಿದ್ಯುದಂಶದಿಂದ ಅಂದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನಿಂದ ಆಗಿದೆ.

ಅಶುದ್ಧ ವಸ್ತು ತ್ರಿಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯದು ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ–ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಇಂಡಿಯಂ ಇತ್ಯಾದಿ—ಹರಳಿನ ರಚನೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.4ರಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಂಡಿಯಂನ ಮೂರು ಸಂಯೋಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸನಿಹದ ಮೂರು ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸುವುವು. ನಾಲ್ಕನೆಯ ಬಂಧನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಧನರಂಧ್ರವಿರುವುದು. ಮಾಧ್ಯಮ ಬಿಸಿಗೊಂಡಾಗ ಬಿಡುಗಡೆ



ಚಿತ್ರ 6.4 : ಇಂಡಿಯಂ ಮಿಶ್ರಿತ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಜಾಲಕ

ಆಗುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಈ ಜಾಗವನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಿ ಬಂಧನವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವುದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಜರ್ಮೇನಿಯಂನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಉದ್ರೇಕಿಸಿ ಬಂಧನವನ್ನು ಒಡೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ನೂರುಪಾಲು ಕಡಮೆ ಶಕ್ತಿ ಸಾಕಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಧನರಂಧ್ರಗಳು ಪ್ರವಾಹ ವಾಹಕಗಳಾಗಿ ಲಭಿಸುವುವು. ಬೆರೆಸಿದ ಅಶುದ್ಧ ವಸ್ತು (ಇಂಡಿಯಂ) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಬಂಧನವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದಾಗಿ ಅದನ್ನು ಅಕ್ಸೆಪ್ಟರ್ (acceptor) ಎನ್ನುವರು. ತ್ರಿಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯ ಅಶುದ್ಧ

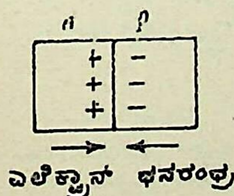
ವಸ್ತುವನ್ನು ಪಡೆದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಅನ್ನು p ವಿಧದ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕವೆನ್ನುವರು. ಅದರ ವಾಹಕತ್ವ ಧನರಂಧ್ರಗಳಿಂದ (positive hole) ಆಗಿರುವುದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ

ಬೆರೆಸುವ ಈ ಅಶುದ್ಧ ವಸ್ತುಗಳು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಎಣಿಕೆಗೆ ಮೀರಿದಷ್ಟು ವಾಹಕತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜರ್ಮೇನಿಯಂನ 10^8 ಪಾಲಿಗೆ 1 ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಆಂಟಿಮನಿಯನ್ನು ಬೆರೆಸಿದಾಗ, ಜರ್ಮೇನಿಯಂನ ವಾಹಕತ್ವ ಗುಣ 12 ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಮೇಲಿನ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಡೋನಾರ್ ಪರಮಾಣು ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಧನ ಆಯಾನು ಆಗುವುದು. ಅಕ್ಸೆಪ್ಟರ್ ಪರಮಾಣು ಒಂದು ಋಣ ಅಯಾನು ಆಗುವುದು. ಇವು ಹರಳಿನ ಜಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ವಾಹಕತ್ವ ದಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಗಳಾಗಲಾರವು.

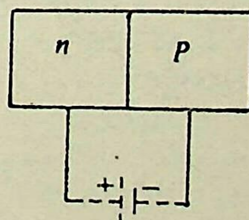
ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕ ಡಯೋಡುಗಳು-p-n ಸಂಧಿ : p-n ಸಂಧಿಯ ಡಯೋಡು ಕೇವಲ ಎರಡು ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಾಗಿಸಿಟ್ಟಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಲಾರದು. ಅವುಗಳ ಸಂಧಿ ಒಂದೇ ಹರಳಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬೇಕು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ p-n ಡಯೋಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಡಯೋಡಿನಲ್ಲಿ p ಮತ್ತು n ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂನ ನಡುವಿನ ಸಂಧಿ ಉಂಟಾದ ಕೂಡಲೆ p ಯಿಂದ ಧನರಂಧ್ರಗಳು n ಭಾಗಕ್ಕೂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು n ನಿಂದ p ಭಾಗಕ್ಕೂ ಅಭಿವ್ಯಾಪಿಸುವುವು (ಚಿತ್ರ 6.5). ಇಡೀ ಹರಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡರೆ ಅದು ವೈದ್ಯುತವಾಗಿ ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಸಂಧಿಯ ಮೂಲಕ ಈ



ಚಿತ್ರ 6.5

n-p ಸಂಧಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಪ್ರವಾಹ ವಾಹಕಗಳ ಅಭಿವ್ಯಾಪನೆ

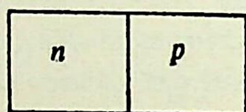


ಚಿತ್ರ 6.6

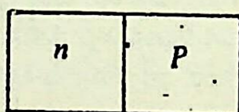
ಸಂಧಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವಿಭವ ತಡೆ

ರೀತಿಯ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯಿಂದ, ವಿಭವ ತಡೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ವಿಭವ ಅಂತರ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳ ಅಭಿವ್ಯಾಪನೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಮುಂದುವರಿಯದಂತೆ ತಡೆಯುವುದು.

ಇದು ಸಂಧಿಯ ಮೂಲಕ ಜೋಡಿಸಿದ ಬ್ಯಾಟರಿಗೆ ಸಾಮ್ಯವಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 6.6). ಈ ವಿಭವಾಂತರದಿಂದಾಗಿಯೆ ಸಂಧಿ ಏಕಮುಖ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಬ್ಯಾಟರಿ ಒಂದನ್ನು ಈ ಸಂಧಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ, ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಲ್ಲಿ ನಿರೋಧ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿ ಕೇವಲ ಮೈಕ್ರೊಆಂಪೇರ್ ಪ್ರವಾಹ ದೊರೆಯುವುದು (ಚಿತ್ರ 6.7).



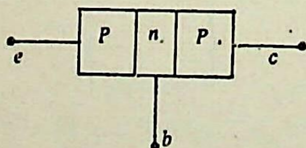
ಚಿತ್ರ 6.7 : ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ವಿಭವ

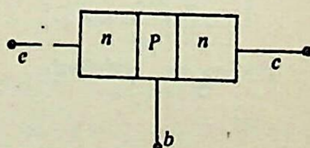


ಚಿತ್ರ 6.8 : ನೇರ ವಿಭವ

ವಿಭವ ತಡೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವವನ್ನು ಸಂಧಿಗೆ ಒದಗಿಸಿದರೆ, ಸಂಧಿಯ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಹಲವು ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರಿಗೆ ಏರುವುದು (ಚಿತ್ರ 6.8).

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ : ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಅನಂತರದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಹತ್ತರ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ತಯಾರಿಕೆಯೂ ಒಂದು. ಇದು ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕ ಕಾರಕವಾಗಿದ್ದು ಟ್ರಯೋಡ್ ನಳಿಗೆಯಂತೆಯೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೆ ರೇಡಿಯೊ ಇನ್ನಿತರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ರಯೋಡಿನ ಬದಲು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.



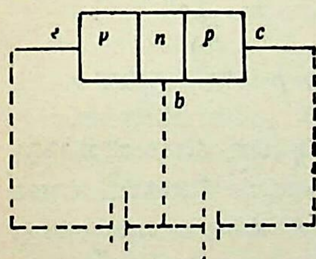


ಚಿತ್ರ 6.9 : *p-n-p* ಮತ್ತು *n-p-n* ವಿಧದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳು

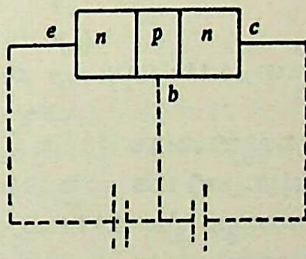
ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಜ್ಯದ ಬೆಲ್ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಜೆ. ಬಾರ್ಡೀನ್ ಮತ್ತು ಡಬ್ಲ್ಯು. ಜಿ. ಬ್ರಟ್ಟೈನ್ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಿಗೆ 1948ರಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ಇದು ಸಂಪರ್ಕ ಬಿಂದು ವಿಧದ್ದಾಗಿದ್ದು ಹಲವು ಮೂಲದೋಷಗಳಿಂದ ಕೂಡಿತ್ತು. 1951ರಲ್ಲಿ ಡಬ್ಲ್ಯು. ಶೋಕ್ಲೆ

ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ಉತ್ತಮ ದರ್ಜೆಯ ಸಂಧಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು (junction transistor) ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು.

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು ಜರ್ಮೇನಿಯಂನ ಮೂರು ವಿಧದ ಪದರುಗಳನ್ನು ಒಂದ ಕ್ಕೊಂದು ಸಂಧಿಸಿ, ಹರಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು. ಈ ಪದರಗಳು n ಅಥವಾ p ವಿಧದ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕಗಳಾಗುವಂತೆ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸಲಾಗುವುದು. ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ಎರಡು ವಿಧದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಲಾಗುವುದು. ಮೊದಲ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದ ಅತಿ ತೆಳ್ಳಗಿನ ಪದರ n-ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಆಗಿದ್ದು ಬುಡ (base) ಎಂದು ಇದನ್ನು ಹೆಸರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಇಬ್ಬದಿಯಲ್ಲಿನ ಪದರಗಳು p ವಿಧದ (ಇಂಡಿಯಂ ಮಿಶ್ರಿತ) ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಆಗಿರುವುದು. ಇವನ್ನು ವಿಸರ್ಜಕ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಾಹಕ (emitter and collector) ಎನ್ನುವರು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು p-n-p ಸಂಧಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಎನ್ನುವರು. ಎರಡನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದ ಪದರು (ಬುಡ) p ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಆಗಿದ್ದು ವಿಸರ್ಜಕ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳು n ವಿಧದವುಗಳಾಗಿರುವುವು. ಇಂತಹ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು n-p-n ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಎನ್ನುವರು.



(a)



(b)

ಚಿತ್ರ 6.10 : p-n-p ಮತ್ತು n-p-n ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳ ವಿಭವ ತಡೆಗಳು

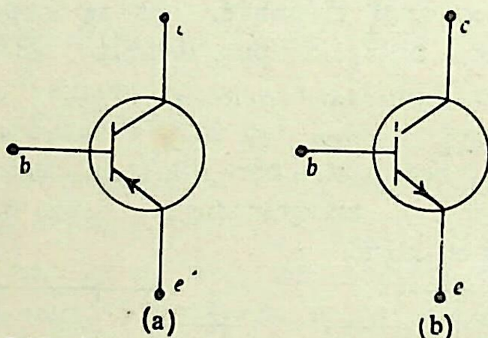
ಈ ಎರಡು ವಿಧದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.9ರಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳ ಬಹುದು. ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಎರಡೆರಡು ಪದರಗಳ ನಡುವಿನ ತಡೆಗಳು ಚಿತ್ರ 6.10 ರಂತಿವೆ. p-n-p ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ n ಪದರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹವಾಹಕಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಗಳಾಗಿವೆ. n-p-n ನಲ್ಲಿ p ಪದರು ಧನರಂಧ್ರ ಪ್ರವಾಹ ವಾಹಕಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರು ವುದು.

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರ ವಿಭವಾಂತರಗಳನ್ನು ಪದರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು ಇಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸುವ ನಿಯಮ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ.

1. ಯಾವ ವಿಧದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಆಗಿದ್ದರೂ ಅದರ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಬುಡಗಳ

ನಡುವೆ ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ವಿಭವವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ *p-n-p* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಬುಡಕ್ಕಿಂತ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ *n-p-n* ನಲ್ಲಿ ಅದು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು.

2. ವಿಸರ್ಜಕ ಮತ್ತು ಬುಡಗಳ ನಡುವೆ ನೇರ ವಿಭವವುಂಟಾಗುವಂತೆ ಇನ್ನೊಂದು ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನೂ ಜೋಡಿಸತಕ್ಕದ್ದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ *p-n-p* ಯಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಕ ಬುಡಕ್ಕಿಂತ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ, *n-p-n* ನಲ್ಲಿ ಅದು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು.

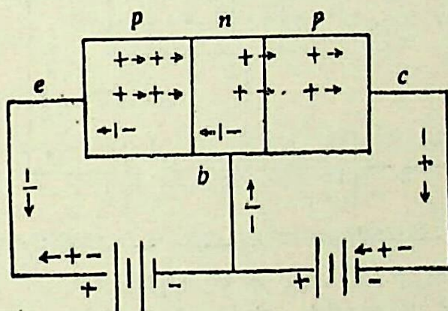


ಚಿತ್ರ 6.11 : (a) *p-n-p* ಮತ್ತು (b) *n-p-n* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಂಕೇತ

ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.11ರಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಬುಡ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜಕದ ನಡುವೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಬಾಣದ ಗುರುತು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕನ್ನು (ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರವಾಹದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕು) ತೋರಿಸುವುದು.

p-n-p ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಕ್ರಿಯೆ : ಚಿತ್ರ 6.12 ರಲ್ಲಿ *p-n-p* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ಸರಿಯಾದ ಧ್ರುವ ಜೋಡಣೆಯೊಂದಿಗೆ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬುಡಕ್ಕಿಂತ ವಿಸರ್ಜಕ ಸ್ವಲ್ಪ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ವಿಭವಾಂತರ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ವಿಭವ ತಡೆಯನ್ನು ತೊಲಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ವಿಸರ್ಜಕ ಬುಡದ ಸಂಧಿಯ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವುದು. ಈ ಪ್ರವಾಹದ ವಾಹಕ ಧನರಂಧ್ರಗಳಾಗಿದ್ದು ಅವು ವಿಸರ್ಜಕದಿಂದ ಬುಡದ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವುವು. ಅಂತೆಯೆ ಬುಡದಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ವಿಸರ್ಜಕಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವುವು. ಆದರೆ ವಿಸರ್ಜಕದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕಾಂಶ ಅಶುದ್ಧತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ವಿಸರ್ಜಕ–ಬುಡ ಪ್ರವಾಹ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಧನರಂಧ್ರಗಳ ಚಲನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಬುಡಕ್ಕೆ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವಿಸರ್ಜಕದಿಂದ ಬುಡವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಧನರಂಧ್ರಗಳನ್ನು

ಅದು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಕೆಲವೊಂದು ರಂಧ್ರಗಳು ಬುಡದ ಪದರನ್ನು ದಾಟುವಾಗ ಅಲ್ಲಿನ ಅಧಿಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ತಟಸ್ಥಗೊಂಡು ನಷ್ಟಗೊಳ್ಳುವುವು. ಈ ಸಾಧ್ಯತೆ 5% ನಷ್ಟಿದ್ದು ಉಳಿದ 95% ರಂಧ್ರಗಳು ಸಂಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಸೇರಿ ಅದರ ಹೊರ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುವು. ನಷ್ಟಗೊಂಡ ಬುಡದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಲು ವಿಸರ್ಜಕ-ಬುಡ ಮಂಡಲದಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಬುಡಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿ ಬುಡ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುವು. ಸಂಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ



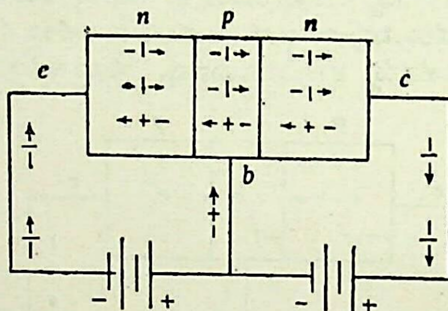
+ ⟶ ಧನರಂಧ್ರ ಪಥ, — ⟶ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪಥ

ಚಿತ್ರ 6.12 : *p-n-p* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಕ್ರಿಯೆ

ಪ್ರವಾಹ ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ವಿಭವಾಂತರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಹಂತದ ನಿರೋಧ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದು (25,000) ವಿಸರ್ಜಕದ ನಿರೋಧ 25 ಓಮ್‌ಗಳಷ್ಟಿರುವುದು. ವಿಸರ್ಜಕಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕ್ಷೀಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಲ್ಲಿ ಅದು ವರ್ಧನೆಗೊಂಡು ಸಂಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರವಾಹ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಬುಡ ವಿಭವದಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ನಿರೋಧದಿಂದ (emitter) ಅಧಿಕ ನಿರೋಧಕ್ಕೆ (collector) ಪ್ರವಾಹದ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ತತ್ವ ಅಡಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು TRANS fer-res ISTOR-ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು.

n-p-n ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಕ್ರಿಯೆ : ಇದರ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 6.13ರಿಂದ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ವಾಹಕಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಾಗಿವೆ. ವಿಸರ್ಜಿತ ಬುಡದ ನಡುವೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾದ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಿಂದಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಬುಡದ ಬದಿಗೆ ಸರಿಯುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಧನರಂಧ್ರಗಳು ಬುಡದಿಂದ ವಿಸರ್ಜಕದ ಕಡೆ ಚಲಿಸು ವುವು. ವಿಸರ್ಜಕದ ವಾಹಕತ್ವ ಹೆಚ್ಚಿರುವಂತೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಶುದ್ಧ ಮಿಶ್ರಿತ ಜರ್ಮೇನಿಯಂನಿಂದ ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಧನರಂಧ್ರ ಗಳಿಗಿಂತ ಸಾವಿರ ಪಾಲಿನಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಚಲಿಸಿ, ಪ್ರವಾಹ ವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುವು. ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಬುಡಕ್ಕಿಂತ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಬುಡ

ವನ್ನು ತೂರಿಬರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಇದು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಇಲ್ಲಿಯೂ 5% ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಬುಡದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ವತಂತ್ರ ಧನರಂಧ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ತಟಸ್ಥಗೊಳ್ಳುವುವು. ವಿಸರ್ಜಕ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಒಂದು



— | —→ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪಥ, —+ —→ಧನರಂಧ್ರ ಪಥ

ಚಿತ್ರ 6.13 : *n-p-n* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಕ್ರಿಯೆ

ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಪೂರೈಸಿದಲ್ಲಿ ಅಂತಹದೇ ಪ್ರವಾಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸಂಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿಯೆ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ವರ್ಧಕ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವರು.

ಪ್ರವಾಹದ ವರ್ಧನಾಂಕ : ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ವಿಸರ್ಜಕದ ಪ್ರವಾಹ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಪ್ರವಾಹ ವರ್ಧನಾಂಕವಾಗಿದೆ. ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜಕಗಳ ಪ್ರವಾಹ ಬದಲಾವಣೆಗಳು δI_c ಮತ್ತು δI_e ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ

$$\text{ವರ್ಧನಾಂಕ } \alpha = \left[\frac{\delta I_c}{\delta I_e}\right]_{V_{cb}} \qquad \ldots(1)$$

ಸಂಧಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿಗೆ α ಬೆಲೆ 0.95 ರಿಂದ 1ರ ತನಕ ಇರಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಬುಡ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಬುಡದ ವಿಭವ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿದ್ದು, α ಅಂತಹ ಸಂವೃತ ಮಂಡಲದ ಪ್ರವಾಹ ವರ್ಧನಾಂಕವಾಗಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಸರ್ಜಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಕ ವಿಭವ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿದ್ದಾಗ (V_{ce} = ನಿಯತಾಂಕ) ಬುಡ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿನ δI_b ಬದಲಾವಣೆ δI_c ಯಷ್ಟು ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದರೆ

$$\beta = \left(\frac{\delta I_e}{\delta I_b}\right)_{V_{ce}} \qquad \ldots(2)$$

β ಸುಮಾರು 500ರಷ್ಟೂ ಇರುವುದು.

$$\beta = \left(\frac{\text{೧}\,\alpha}{1-\alpha}\right) \qquad ....(3)$$

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ವರ್ಧಕದ ವೋಲ್ಟೇಜ್‌ಲಾಭ : ಪ್ರವಾಹ ವರ್ಧನಾಂಕ $\alpha=1$ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ ಪ್ರವಾಹ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ನಷ್ಟವಾಗದೆ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸಂಕೇತ ಪ್ರವಾಹ δ_{ie} ಯನ್ನು ಕಡಮೆ ನಿರೋಧದ (r_e) ವಿಸರ್ಜಕಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು

$$\delta V_{\text{ಒಳ}} = r_e\, \delta i_e. \qquad ....(4)$$

ಇದು ಅಧಿಕ ನಿರೋಧದ (r_c) ಸಂಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಹೊರಸರಬರಾಜು ಸಂಕೇತವಾಗಿ ಲೋಡ್ ನಿರೋಧ R_L ($R_L << r_c$) ನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಸಂಗ್ರಾಹಕದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ನಿರೋಧ$\left(\frac{R_L \cdot r_c}{R_L + r_c}\right)$ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, ಹೊರಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು

$$\delta V_{\text{ಹೊರ}} = \delta i_c \left(\frac{R_L \cdot r_c}{R_L + r_c}\right). \qquad ....(5)$$

ವರ್ಧಕದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲಾಭ

$$\left[\frac{\delta V_{\text{ಹೊರ}}}{\delta V_{\text{ಒಳ}}}\right] = \left(\frac{\delta i_c}{\delta i_e}\right) \left[\frac{R_L \cdot r_c}{R_L + r_c}\right] \frac{1}{r_e}$$

$$= \left[\frac{\alpha}{r_e}\right] \left[\frac{R_L \cdot r_c}{R_L + r_c}\right]. \qquad ....(6)$$

R_L ನಿರೋಧ r_c ಗಿಂತ ಅತಿ ಕಡಿಮೆಯಿರುವುದರಿಂದ,

$$\frac{\delta V_{\text{ಹೊರ}}}{\delta V_{\text{ಒಳ}}} = \alpha \left[\frac{R_L}{r_e}\right]. \qquad ....(7)$$

ಅಂದರೆ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲಾಭ R_Lಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಅನುಪಾತಕವಾಗಿರುವುದು. $r_e = 50\Omega$ $R_L = 4700\ \Omega$ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲಾಭ $= \frac{0.98 \times 4700}{50} = 92.12$

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಲಾಭ : ಸಂಕೇತದ ಒಳಸರಬರಾಜು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

$$P_{\text{ಒಳ}} = \frac{\delta V^2_{\text{ಒಳ}}}{r_e} \qquad \text{....(8)}$$

ಆಗಿದ್ದು ಹೊರಸರಬರಾಜು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

$$P_{\text{ಹೊರ}} = \frac{\delta V^2_{\text{ಹೊರ}}}{R_L} \qquad \text{....(9)}$$

ಆಗಿದೆ.

ಆದುದರಿಂದ
$$\frac{P_{\text{ಹೊರ}}}{P_{\text{ಒಳ}}} = \frac{\delta V^2_{\text{ಹೊರ}}}{R_L} \cdot \frac{r_e}{\delta V^2_{\text{ಒಳ}}}$$

$$= \delta^2{}_{ci}\left[\frac{R_L \cdot r_c}{R_L + r_c}\right]^2 \frac{r_e}{\delta i_e^2\, r_e^2}$$

$$= \left(\frac{\delta i_c^2}{\delta i_e^2}\right) V_{eb} \left(\frac{R_L}{r_e}\right) \qquad \text{....(10)}$$

$$= \alpha^2 \frac{R_L}{r_e}. \qquad \text{....(11)}$$

$$\text{ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಲಾಭ} = \alpha \left(\frac{\delta V_{\text{ಹೊರ}}}{\delta V_{\text{ಒಳ}}}\right) \qquad \text{....(12)}$$

ಅಧ್ಯಾಯ 7

ಡಯೋಡ್ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳ ತಯಾರಿಕೆ, ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆಗಳು ಮತ್ತು ಬಳಕೆ

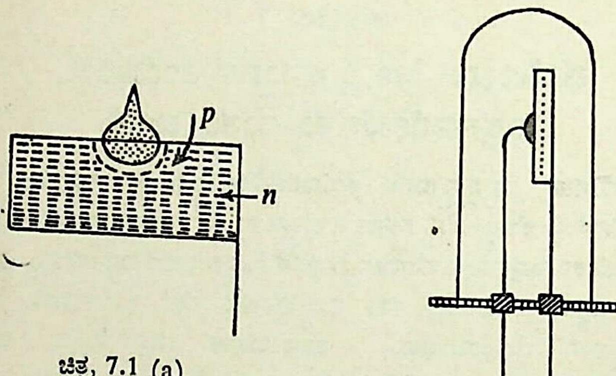
ಡಯೋಡ್ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಧಾತುಗಳು ಅತಿ ಶುದ್ಧ ವಾಗಿ ಇರಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ ಮೊದಲು ಅವುಗಳ ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿಯು ವುದು ಅವಶ್ಯ. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಸತು ಶುದ್ಧೀಕರಣದ ವೇಳೆ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಒಂದು ಉಪವಸ್ತುವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಇದನ್ನು ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡಾಗಿ ಪಡೆಯುವರು. ಈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಶುದ್ಧವಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು 650° C ತನಕ ಬಿಸಿಮಾಡಲಾಗುವುದು. ದೊರೆತ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಪುಡಿಯನ್ನು ಜಡ ವಾತಾ ವರಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಸಲಾಕೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎರಕ ಹೊಯ್ಯುವರು.

ಈ ಸಲಾಕೆಗಳು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಶುದ್ಧವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಹರಳಿನ ರಚನೆಯೂ ಇದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. "ಜೋನ್" (zone) ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಎಂಬ ವಿಧಾನದಿಂದ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗುವುದು. ಜರ್ಮೇನಿಯಂನ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಹರಳನ್ನು ಅದರ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಹರಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಬಹುದು.

ಭೂಮಿಯ ಪದರಿನ ಶೇ. 25 ರಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಆವರಿಸಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ. ಸಿಲಿಕಾನಿನ ಕರಗುವ ಬಿಂದು 1400° C ಆಗಿರುವುದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು (ಮರಳು) ಮೊದಲಿಗೆ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಆಗಿ ಕಾರ್ಬನ್‌ನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳ ಮಧ್ಯದ ಆರ್ಕಿನಿಂದ ಪರಿವರ್ತಿಸುವರು. ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಅದರ ಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಬಂದು ಕೊನೆಗೆ 'ಜೋನ್' ಶುದ್ಧೀಕರಣದಿಂದ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವರು.

ಡಯೋಡ್ ತಯಾರಿಕೆ : (a) ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಅಥವಾ ಸಿಲಿಕಾನ್ ದ್ರವಕ್ಕೆ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಂಟಿಮನಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮೊದಲು n ವಿಧದ ದ್ರವವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು. ಬಳಿಕ ಅದರಿಂದ ಬೆಳೆದ ಹರಳೊಂದನ್ನು ಎಳೆದು ತೆಗೆಯ ಲಾಗುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ p ವಿಧದ (ಇಂಡಿಯಂ ಮಿಶ್ರಿತ) ಜರ್ಮೇನಿಯಂ

ದ್ರವವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿ n ವಿಧದ ಹರಳನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿ ಬೆಳೆಯಬಿಡುವರು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ n ಮತ್ತು p ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಧಿಯನ್ನು



ಚಿತ್ರ 7.1 (a)
ಡಯೋಡ್ ತಯಾರಿಕೆ

ಚಿತ್ರ 7.1 : (b) ಲೋಹದ ಆವರಣದೊಳಗೆ ಡಯೋಡ್



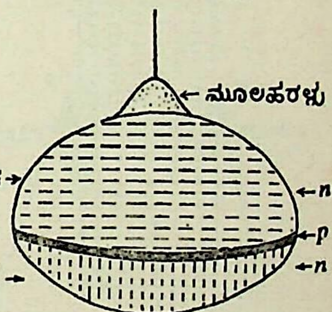
ಚಿತ್ರ 7.2 : ಡಯೋಡ್ ಸಂಕೇತ

ಉಂಟುಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಹರಳಿನ ಮೇಲೆ ಹೈಡ್ರೊಫ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಗೀರಿ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವರು. ಇಂತಹ ಹರಳೊಂದನ್ನು ವಜ್ರದ ಮೊನೆಯಿಂದ ನೂರಾರು ತುಂಡುಗಳನ್ನಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುವರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತುಂಡಿನಲ್ಲಿಯೂ n ಮತ್ತು p ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಸಂಧಿಯಿದ್ದು, ಡಯೋಡಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು. ಡಯೋಡಿನ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ $4 \times 2 \times 1$ ಮಿ. ಮೀ. ಇರುವುದು.

(b) ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಡಯೋಡನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. n ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಹರಳನ್ನು ತೆಳ್ಳನೆಯ ಪದರಗಳನ್ನಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಲಾಗುವುದು. ಬಳಿಕ ಇಂಡಿಯಂನ ಗುಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪದರಗಳ ಮೇಲೂ ಇಟ್ಟು ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಉಷ್ಣತೆ 155°Cಗೆ ಏರಿದಾಗ ಇಂಡಿಯಂ ಕರಗುವುದು ಮತ್ತು ಜರ್ಮೇನಿಯಂನ ಸ್ವಲ್ಪಾಂಶವನ್ನು ಕರಗಿಸಿಕೊಂಡು p ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಅನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಇದನ್ನು ತಣಿಸಿದಾಗ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಮೊದಲು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಉಳಿದ ಇಂಡಿಯಂ ಗುಳಿಗೆ ಘನೀಕರಿಸುವುದು. ಎರಡು ಸರಿಗೆಗಳನ್ನು ಇಂಡಿಯಂಗೂ, ಜರ್ಮೇನಿಯಂಗೂ ಬೆಸುಗೆಯ ಮೂಲಕ ಜೋಡಿಸುವರು. ಈ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕ ಡಯೋಡನ್ನು ಸಂಧಿಯ ಹತ್ತಿರ ಗೀರಿ, ಕಶ್ಮಲಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೊಳೆದು, ಶುಷ್ಕಗೊಳಿಸಿ, ಪ್ರಭಾರಕ್ಷಣೆಯಿರುವ ಹಾಗೂ ನೀರನ್ನು ತೊಲಗಿಸುವ ಗ್ರೀಸ್ ಅದ್ದಿದ ಲೋಹದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ

ಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವರು. ಡಯೋಡಿನ ಮೇಲಿರುವ ಬಾಣದ ಗುರುತು ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಅಥವಾ n ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಅನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ತಯಾರಿಕೆ : (a) ಮೊದಲಿಗೆ ಶೋಕ್ಲೆಯ 'ಬೆಳೆಯುವ ವಿಧಾನ' ವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಜರ್ಮೇನಿಯಂನ ದ್ರವಕ್ಕೆ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ n ವಿಧದ ಅಶುದ್ಧ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಸಂಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ವಿಶಿಷ್ಟರೋಧತ್ವ ವನ್ನು 1-2 ಓಮ್. ಸೆಂ. ಮೀ. ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕು. ಈ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಹರಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಬಿಡಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಬೆಳೆದ ಹರಳಿನಲ್ಲಿ n ವಿಧದ ವಸ್ತು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸಾಕಷ್ಟು ಹರಳು ಬೆಳೆದ ಅನಂತರ ಆ ದ್ರವಕ್ಕೆ p ವಿಧದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ದ್ರವ p ವಿಧದ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವರು. ಈಗ ಹರಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ತನಕ ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಯಲು ಬಿಡುವರು. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹರಳು ಕೇವಲ 0.001″ ದಪ್ಪದ p ವಿಧದ ಲೇಪನವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪಡೆಯಬೇಕು. ಮುಂದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಬುಡವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಕೊನೆಯದಾಗಿ p ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ದ್ರವಕ್ಕೆ n ವಿಧದ ಅಶುದ್ಧ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಬೆರೆಸಿ ದ್ರಾವಣದ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೋಧತ್ವ 0.01 ಓಮ್. ಸೆಂ. ಮೀ. ಬರುವಂತೆ ಮಾಡುವರು. ಈ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹರಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಬೆಳೆಯಲು ಬಿಡುವರು. ಹರಳು ಈಗ ವಿಸರ್ಜಕದ n ವಿಧದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು.

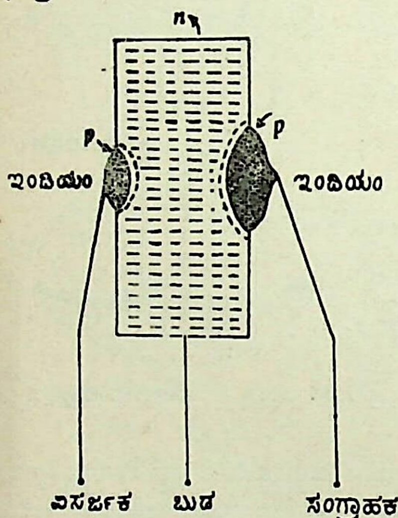


ಚಿತ್ರ 7.3 : ಬೆಳೆಯುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ತಯಾರಿಕೆ

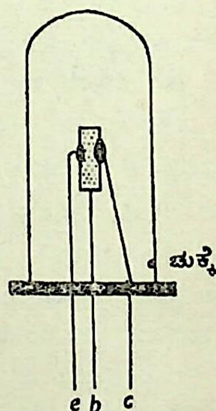
ಈ ದೊಡ್ಡ ಹರಳನ್ನು ಅದು ಬೆಳೆದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ 0.02″ × 0.02″ × 0.2″ ಗಾತ್ರದ ನೂರಾರು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವರು. ಅಂತಹ ಪ್ರತಿ ತುಂಡೂ ಒಂದೊಂದು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಆಗಿರುವುದು. ವಿಸರ್ಜಕ, ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಮತ್ತು ಬುಡಕ್ಕೆ ಬೆಸುಗೆಯಿಂದ ಸರಿಗೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವರು.

(b) ಸಂಧಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು ಮಿಶ್ರಲೋಹ ತಯಾರಿಕೆಯ ವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಪಡೆಯಬಹುದು. n ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂನಿಂದ ತೆಳುವಾದ ಪದರುಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಕತ್ತರಿಸುವರು. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯ 5 ಓಮ್. ಸೆಂ. ಮೀ. ವಿಶಿಷ್ಟ ರೋಧತ್ವ ವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಇವರ ಗಾತ್ರ 0.1″ × 0.1″ × 0.003″ ಇರುವುದು. ಇಂಡಿಯಂನ ಒಂದೊಂದು ಗುಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಅದರ ಇಬ್ಬದಿಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು 400° C ತನಕ

ಬಿಸಿಮಾಡುವರು. ಅದರ ಕರಗುವ ಬಿಂದು 155° C. ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ತಾಪಕ್ಕೆ ಇಂಡಿಯಂ ಕರಗಿ ಜರ್ಮೇನಿಯಂನ ಸ್ವಲ್ಪಾಂಶವನ್ನೂ ಕರಗಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಸಂತೃಪ್ತ ದ್ರಾವಣವಾಗುವುದು. ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಪದರವನ್ನು ತಣಿಸಿದಾಗ ಕರಗಿದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಹರಳಾಗುವುದು. ಇದು ಇಂಡಿಯಂ ಮಿಶ್ರಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಪದರದ ಇಬ್ಬದಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ p ವಿಧದ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕ ತಯಾರಾಗುವುದು. ಬಳಿಕ ಬೆಸುಗೆಯಿಂದ ಸರಿಗೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವರು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ p-n-p ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು (ಚಿತ್ರ 7.4).



ಚಿತ್ರ 7.4: ಮಿಶ್ರಲೋಹ ವಿಧಾನದಿಂದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ತಯಾರಿಕೆ

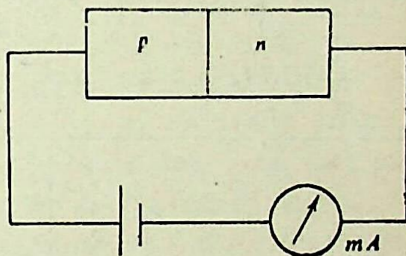


ಚಿತ್ರ 7.5 : ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ನ ವಿಸರ್ಜಕ, ಬುಡ, ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ವಿಧಾನ

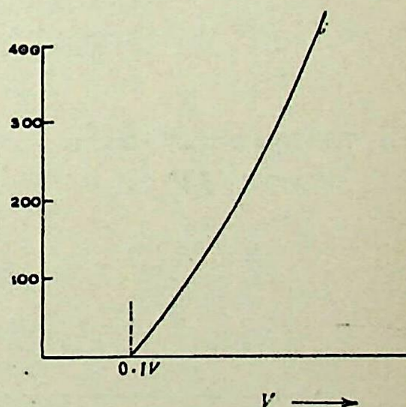
ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು ಹೊರಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವ ಮೊದಲು ಅದರ ವಿಸರ್ಜಕ, ಬುಡ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.5 ರಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮೂರು ಸರಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದ್ದು ಬುಡವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿಸರ್ಜಕ ಮತ್ತು ಬುಡಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ ಬುಡ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವುದು. ಅಷ್ಟಲ್ಲದೆ ಸಂಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಅದರ ಎದುರು ಹಾಕಿರುವ ಒಂದು ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆಯಿಂದಲೂ ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಡಯೋಡ್ ಲಕ್ಷಣರೇಖೆಗಳು : ಡಯೋಡ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇದನ್ನು ಎಳೆಯಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 7.6). ಧನಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು p ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಋಣ ಧ್ರುವವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾಪ

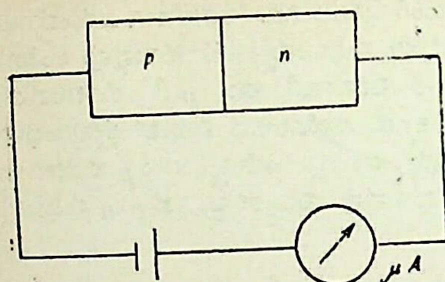
ಕದ ಮೂಲಕ n ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಧನರಂಧ್ರಗಳು ವಿಕರ್ಷಣಗೊಂಡು p ಯಿಂದ n ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಂಧಿಯನ್ನು ದಾಟಿ ಚಲಿಸುವುವು. ಅಂತೆಯೆ n ಜರ್ಮೇನಿಯಂನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ವಿಕರ್ಷಣಗೊಂಡು p ಗೆ ಹೋಗುವುವು. ಸಂಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿಭವ ತಡೆಯಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದಾಗಿ ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದು ಹೊರಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು p ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಹೊರಚಲಿಸಿ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುವು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ p-n ಸಂಧಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ವಿಭವವನ್ನು ನೇರ ವಿಭವ ಎನ್ನುವರು. ಕನಿಷ್ಠ 0.1 ವೋಲ್ಟ್ ಆದರೂ ವಿಭವ ತಡೆಯನ್ನು ಸರಿದೂಗಲು ಬೇಕಾಗುವುದು. ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಏರಿಸಿದಂತೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹವೂ ಏರುವುದು.



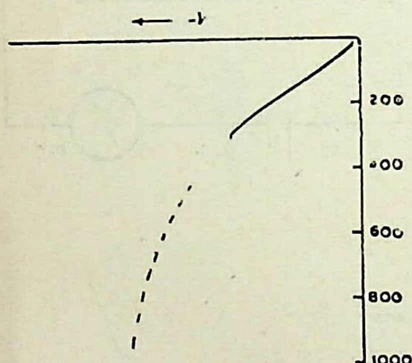
ಡಯೋಡಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ವಿಪರ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಧನರಂಧ್ರಗಳು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಋಣಧ್ರುವಕ್ಕೆ p ಯಿಂದ ಚಲಿಸುವುವು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಧನಧ್ರುವಕ್ಕೆ n ನಿಂದ ಚಲಿಸುವುವು. ಅಂದರೆ ಸಂಧಿಯನ್ನು ಯಾವ ಕಣಗಳೂ ದಾಟುವುದಿಲ್ಲ. ಉಷ್ಣದಿಂದಾಗಿ p ಮತ್ತು n ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಧನರಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುವು. ಇವು ಸಂಧಿಯನ್ನು ದಾಟುವುದರಿಂದಾಗಿ ಅತಿ ಕ್ಷೀಣವಾದ ಮೈಕ್ರೊ ಆಂಪೇರ್ ಪ್ರವಾಹ ದೊರಕುವುದು. ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ವಿಭವವನ್ನು ಏರಿಸಿದಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಯ ಹತ್ತಿರ ಸಹಸಂಯೋಗ ಬಂಧನ ಒಡೆದು ಸಹಸ್ರಾರು ಧನರಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಜತೆಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಪ್ರವಾಹ ಒಮ್ಮೆಲೆ ಏರಿ ಡಯೋಡ್ ಹಾಳಾಗಿ ಹೋಗುವುದು [ಚಿತ್ರ 7.7 (b)].



ಚಿತ್ರ 7.6 : (a) ನೇರ ವಿಭವ
(b) ನೇರ ವಿಭವದ ಡಯೋಡ್‌ನ I–V ರೇಖೆ



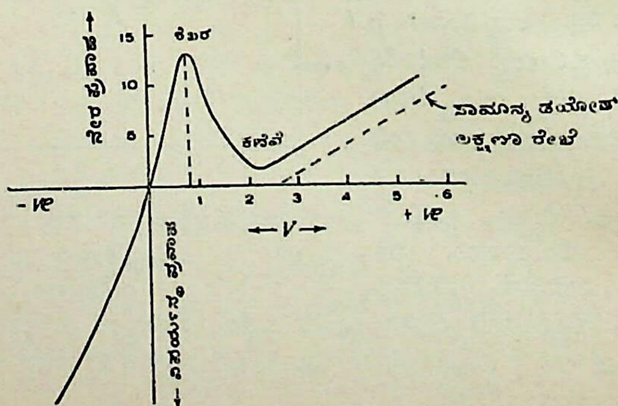
ಚಿತ್ರ 7.7 (a) : ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ವಿಭವ



ಚಿತ್ರ 7.7 (b) : ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ವಿಭವದ ಡಯೋಡ್‌ನ *I-V* ರೇಖೆ

ಟನೆಲ್ ಡಯೋಡ್ ಮತ್ತು ಅದರ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ : ಇದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಶೋಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿದ್ದು ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕ ಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಇದರ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಜಪಾನಿನ ಲಿಯೊ ಇಸಾಕಿಯಿಂದಾಯಿತು. ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಏರಿದಂತೆ ಇದರ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಇಳಿಯುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ (10^6 C P S) ಆಂದೋಲಕ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ತಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಸ್ವಿಚ್ಚಿಂಗ್ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಗಣಕ ಯಂತ್ರ ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ON–OFF ಸಮಯಾಂತರ 10^{-9} ಸೆಕಂಡಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಇರುವುದೆ ಇದರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಆಗಿರುವುದು.

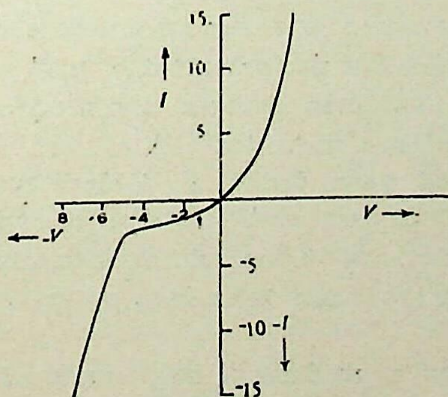
ಇದರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ p ಮತ್ತು n ವಿಧದ ಜರ್ಮೇನಿಯಂನ ಅತ್ಯಂತ



ಚಿತ್ರ 7.8: ಟನೆಲ್ ಡಯೋಡ್‌ನ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ

ತೆಳ್ಳಗಿನ ಸಂಧಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದರಿಂದಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಒಂದು ಬದಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಸಂಧಿಯಲ್ಲಿ ಸುರಂಗ ಕೊರೆದು ಹೋದಂತೆ ಚಲಿಸುವುವು. ಅಂದರೆ ಸಂಧಿಯ ವಿಭವ ತಡೆಯನ್ನು ಸರಿದೂಗಲು ಬೇಕಾದ ಆವಶ್ಯಕ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೂ ಈ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಸಂಧಿಯನ್ನು ದಾಟುವುವು. ಟನೆಲ್ ಡಯೋಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎಳೆದ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯು ಚಿತ್ರ 7.8 ರಂತಿರುವುದು. ಅದೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಡಯೋಡಿನ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯೂ ಇರುವುದರಿಂದ ಎರಡನ್ನೂ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಬಹುದು. ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಡಯೋಡ್ ಅವಾಹಕವಾಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ಟನೆಲ್ ಡಯೋಡ್ ವಾಹಕತ್ವ ಪಡೆದಿರುವುದು. ನೇರ ವಿಭವವನ್ನು ಏರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಟನೆಲ್ ಡಯೋಡಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಏರುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಶಿಖರ ಬಿಂದುವನ್ನು ತಲುಪುವುದು. ಈ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಡಯೋಡು ವಾಹಕತ್ವವನ್ನೆ ಪಡೆದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಇನ್ನೂ ಏರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಪ್ರವಾಹ ಇಳಿಯುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಕಣಿವೆ ಬಿಂದುವನ್ನು ತಲುಪುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಟನೆಲ್ ಡಯೋಡಿಗೆ ಋಣನಿರೋಧ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆಯಿರುವುದು. ಈ ಗುಣದಿಂದಾಗಿಯೆ ಅದನ್ನು ವರ್ಧಕ, ಆಂದೋಲಕ ಮತ್ತು ಸ್ವಿಚ್ ಆಗಿ ಬಳಸಲು ಬರುವುದು. ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಇನ್ನೂ ಏರಿಸಿದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹವೂ ಏರುವುದು. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಡಯೋಡಿನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೆ ಹೋಲುವುದು.

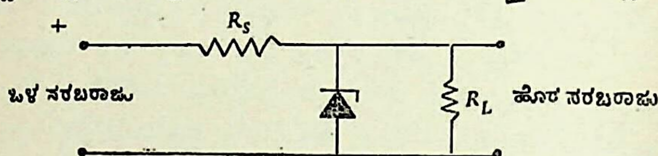
ಜೆನರ್ ಡಯೋಡ್ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ : ಸಾಮಾನ್ಯ ಡಯೋಡನ್ನು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ



ಚಿತ್ರ 7.9 : ಜೆನರ್ ಡಯೋಡ್ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ

ವರ್ಧಕವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನೇರ ಪ್ರವಾಹವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲೂ ಬಳಸುವರು.

ಡಯೋಡನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ರಕ್ಷಣಾ ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ವೋಲ್ಟೇಜಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಭವಕ್ಕೆ ಗುರಿಪಡಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.9ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ನೇರ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹ ದೊರಕುವುದು. ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ವಿಭವದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ



ಚಿತ್ರ 7.10 : ಜೆನರ್ ಡಯೋಡ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟೇಜು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನ

ಪ್ರವಾಹ ಒಸರುವುದು. ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಏರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಅದು ಒಡೆಯುವ ಬಿಂದುವನ್ನು (breaking point) ಸೇರುವುದು. ಅಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಡಯೋಡ್ ಇಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಹಾಳಾಗಿ ಹೋಗುವುದು. ಆದರೆ ಜೆನರ್ ಡಯೋಡಿನಲ್ಲಿ ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಏರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ದೊರೆಯುವುದು.

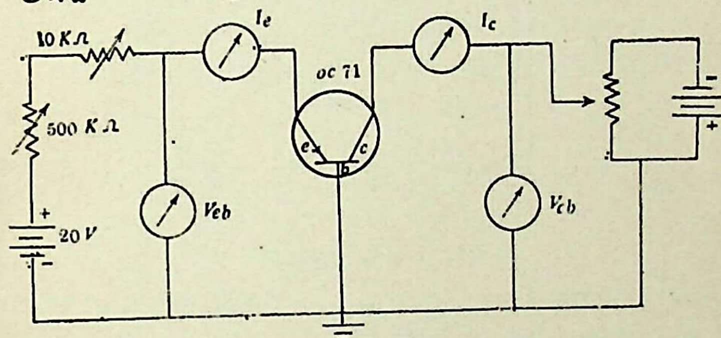
ಈ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯ ಮಂಡಲದ ಒಳ ಸರಬರಾಜಿನ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಂಡರೂ ಹೊರಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಜೆನರ್ ಡಯೋಡನ್ನು ವಿಪರ್ಯಸ್ತವಾಗಿ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಅದರ 'ಬ್ರೇಕ್‌ಡೌನ್' ವೋಲ್ಟೇಜಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೋಲ್ಟೇಜು ಒಳ ಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅದು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. R_s ನಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಪ್ರವಾಹ ಜೆನರ್‌ಡಯೋಡ್ ಮತ್ತು R_L ನ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಮೊತ್ತವಾಗಿರುವುದು. ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದರೂ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದು.

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳು : ಟ್ರಯೋಡ್‌ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ, ಪ್ಲೇಟ್ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಮತ್ತು ಗ್ರಿಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅದರ ಪ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುವರು. ಈ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳಿಂದ ಟ್ರಯೋಡಿನ ಮೂರು ನಿಯತಾಂಕ μ, R_a, G_m ಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಇಷ್ಟು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಎಳೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುವ ನಾಲ್ಕು ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಮಾಣಗಳಿರುವುದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಅವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಒಳಸರಬರಾಜು ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ನಿರೋಧ ಹೊರಸರಬರಾಜು ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ನಿರೋಧಗಳಾಗಿರುವವು. ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಟ್ರಯೋಡಿನ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಂತೆಯೆ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಬುಡ ಕಂಡುಬಂದರೂ ಅವುಗಳೊಳಗೆ ಹಲವು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಬುಡ ಪ್ರವಾಹವಿರುತ್ತದೆ. ಟ್ರಯೋಡಿನ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಇದು ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗ್ರಿಡ್ಡು ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದಾದರೆ, ಬುಡ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಬುಡದ ಪ್ರವಾಹ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜಕಪ್ರವಾಹದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. $I_b = I_c - I_e$.

ಭೂಗತ ಬುಡ ಜೋಡಣೆಯ *p-n-p* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳು : ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಬುಡವನ್ನು ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಭೂಗತ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು

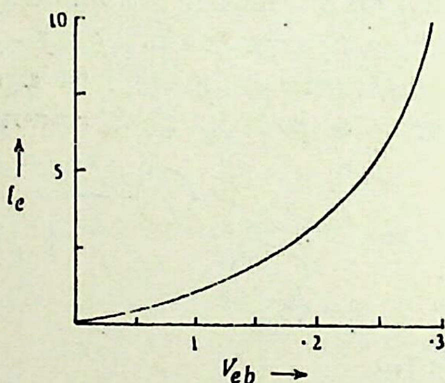


ಚಿತ್ರ 7.11 : ಭೂಗತ ಬುಡಜೋಡಣೆಯ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಮಂಡಲ

ಭೂಗತ ಮಾಡದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು "ಸಾಮಾನ್ಯ ಬುಡ ಜೋಡಣೆ" ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. *p-n-p* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಬುಡಕ್ಕಿಂತ ವಿಸರ್ಜಕ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ, ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ಇರಬೇಕು. ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿಗೆ ಪೂರೈಸುವ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಎರಡು ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ನಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ವಿಸರ್ಜಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ 20 ವೋಲ್ಟ್ ಬ್ಯಾಟರಿಯೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸಂಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಆವಶ್ಯಕವಿರುವ ಋಣಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು 10 ವೋಲ್ಟ್ ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ವಿಭವ ಮಾಪಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪೂರೈಸಲಾಗಿದೆ. ಅಧಿಕ ನಿರೋಧತ್ವದ ಎರಡು ವಿಭವಮಾಪಕಗಳಿಂದ (V_{eb} ; V_{cb}) ವಿಸರ್ಜಕ ಬುಡ, ಸಂಗ್ರಾಹಕ-ಬುಡಗಳ ನಡುವಿನ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗುವುದು. ವಿಸರ್ಜಕ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರ್‌ಮಾಪಕ I_e ಮತ್ತು I_c ಗಳಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು.

ಒಳಸರಬರಾಜು ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ : ಇದನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಮೊದಲು ಸಂಗ್ರಾಹಕ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು (-4.5 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳು) ಸ್ಥಿರವಾಗಿಡಬೇಕು. ಬಳಿಕ ವಿಸರ್ಜಕ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನೂ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ನಿರೋಧವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು 10 ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರ್ ತನಕ ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ V_{eb} ಯನ್ನು ನೋಡಬೇಕು. I_e ಯನ್ನು ಮತ್ತು

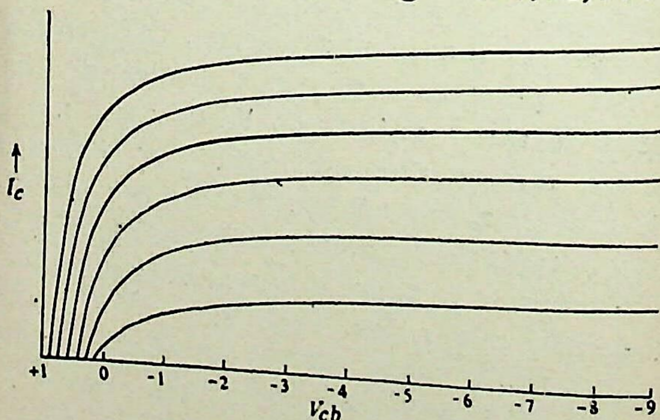
V_{eb} ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಒಳಸರಬರಾಜು ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 7.12). ಇದರಿಂದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಒಳಸರಬರಾಜು ನಿರೋಧ



7.12 : ಒಳಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ

ವನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಬಹುದು. ಇದು $\Delta V_{eb}/\Delta I_e$ ಗೆ ಸಮ. OC 71 ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿಗೆ ಇದು 50 ರಿಂದ 100 ಓಮ್‌ಗಳಷ್ಟಿರುವುದು.

ಹೊರಸರಬರಾಜು ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ : ವಿಸರ್ಜಕ ಬಾಡದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಸಂಗ್ರಾಹಕದ ಪ್ರತಿ 0, –1, –2, ... –10

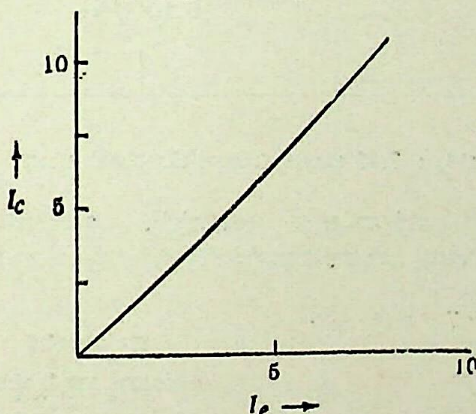


ಚಿತ್ರ 7.13 : ಹೊರಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ

ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಬಳಿಕ I_c-V_{cb} ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು. ಅಂತೆಯೆ I_eನ

1, . . . 6 mA ಸ್ಥಿರ ಮೌಲ್ಯಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 7.13). ಈ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆಯಿಂದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಹೊರಸರಬರಾಜು ನಿರೋಧವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇದು $\triangle V_{cb}/\triangle I_c$ಗೆ ಸಮ. ಇದು 5×10^5 ಓಮ್‌ಗಳಷ್ಟಿರುವುದು.

ಪರಸ್ಪರ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ : ಸಂಗ್ರಾಹಕದ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ ದಲ್ಲಿಟ್ಟು ($V_{cb}=4.5V$), 0 ಯಿಂದ 10 ಮಿಲಿಆಂಪೇರುಗಳವರೆಗಿನ ಪ್ರತಿ ವಿಸರ್ಜಕ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಿ, I_c ಮತ್ತು I_e ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಪರಸ್ಪರ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯ



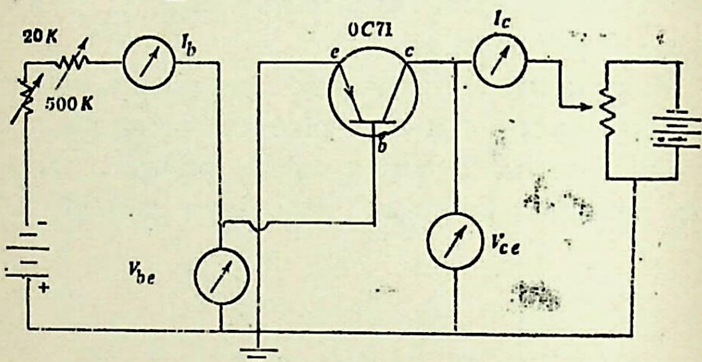
ಚಿತ್ರ 7.14 : ಪರಸ್ಪರ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ

ಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 7.14). ಇದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹ ವರ್ಧನಾಂಕವನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸ ಬಹುದು. $\alpha=\left(\frac{\triangle I_c}{\triangle I_e}\right)_{V_{cb}}$. ಇದು OC 71 ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿಗೆ 0.98 ಆಗಿರುವುದು.

ಭೂಗತ-ವಿಸರ್ಜಕ ಜೋಡಣೆಯ *p-n-p* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆಗಳು: ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ವರ್ಧಕಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಭೂಗತ-ವಿಸರ್ಜಕ ಜೋಡಣೆಯ ಮಂಡಲ ವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇಲ್ಲಿ ಒಳಸರಬರಾಜು ಬುಡದ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಹೊರಸರಬರಾಜು ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಾಹಕದ ಮೂಲಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಕವನ್ನು ಭೂಗತ ಮಾಡದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು "ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಸರ್ಜಕ " ಜೋಡಣೆ ಎನ್ನುವರು.

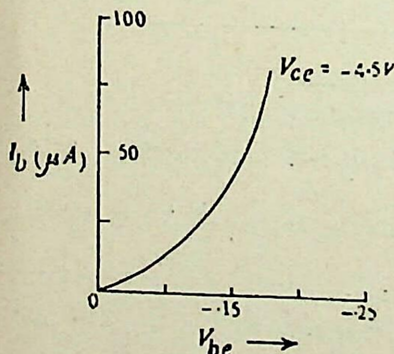
ಚಿತ್ರ 7.15ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಮಂಡಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ OC 71 ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿಗೆ ಎಳೆದ ವಿವಿಧ ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಚಿತ್ರ 7.16,7.17,7.18ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸ

ಲಾಗಿದೆ. ಭೂಗತ ವಿಸರ್ಜಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಒಳಸರಬರಾಜು ನಿರೋಧ 10^3 ಓಮ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಹೊರಸರಬರಾಜು ನಿರೋಧ 5×10^{15} ಓಮ್‌ಗಳು ಆಗಿರು



ಚಿತ್ರ : 7.15 ಭೂಗತ ವಿಸರ್ಜಕ ಜೋಡಣೆಯ ಮಂಡಲ

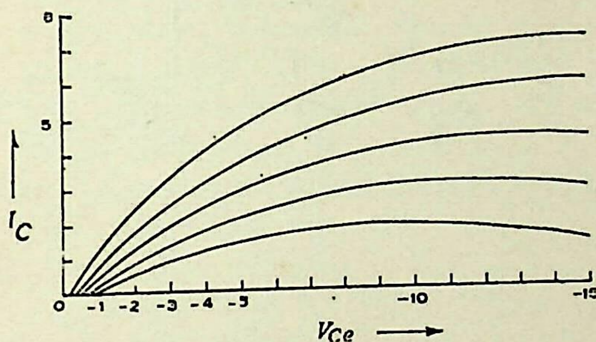
ವುದು. ಪ್ರವಾಹ ವರ್ಧನಾಂಕ 56 ಆಗಿರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೆ ವರ್ಧಕ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಗತ ವಿಸರ್ಜಕ ವಿಧಾನದ ಜೋಡಣೆಯನ್ನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.



ಚಿತ್ರ 7.16 : ಒಳಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ

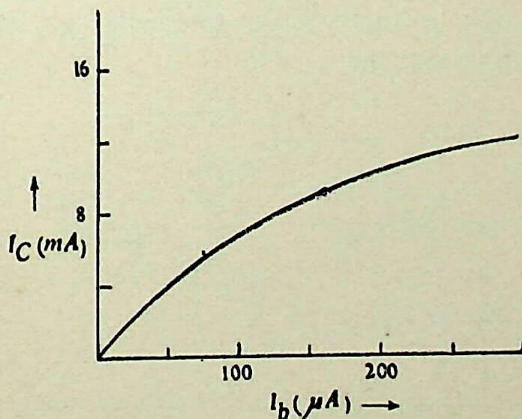
ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ವರ್ಧಕ : *p–n–p* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಸರ್ಜಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ, ರಚಿಸಿದ *a. f.* ವರ್ಧಕವನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.19ರಲ್ಲಿ (ಪು.೧೦೪) ತೋರಿಸಿದೆ. ಸಂಯೋಗ ಸಾಂದ್ರಕ C_1 ಮೂಲಕ ಒಳಸರಬರಾಜನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಬುಡಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬುಡಕ್ಕಿಂತ ವಿಸರ್ಜಕ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ಸಂಯೋಗ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ಸುತ್ತಿನ ನಿರೋಧಕ್ಕಿಂತ R_1 ಅಧಿಕವಿರುವುದರಿಂದ, ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಬುಡಕ್ಕಿಂತ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವುದು. ಉಷ್ಣತೆ ಏರಿದಾಗ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹ ಏರುವ ಅಪಾಯವಿದೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಬುಡ–ವಿಸರ್ಜಕ ಪ್ರವಾಹ ಹೆಚ್ಚಿ, ಇನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹ ಏರುವುದು. ಇದರಿಂದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಹಾಳಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

ಇದನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ಥಿರತೆಯ ನಿರೋಧಕ R_2 ವನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಈಗ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳವಾದಾಗ R_2 ನಲ್ಲಿ ವಿಭವಾಂತರವಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 7.17 : ಹೊರ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ

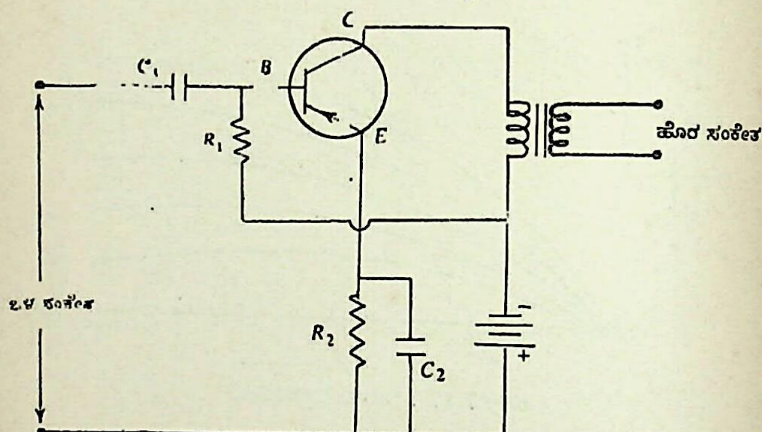
ಇದು ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಡೆಯುವುದರಿಂದ, ಪ್ರವಾಹ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಏರಲಾರದು. ವರ್ಧನೆಯುಲ್ಲಾಗುವ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಂದ್ರಕ e_2 ನನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 7.18 : ಪರಸ್ಪರ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆ

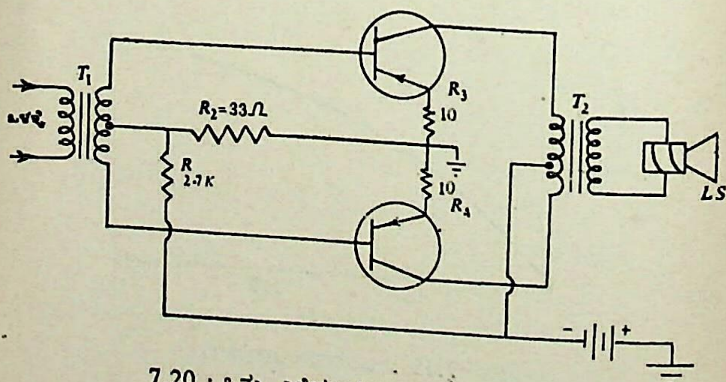
ಶ್ರವಣಾವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಒತ್ತು-ಎಳೆಯುವ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ವರ್ಧಕ : $A \cdot F$. ವರ್ಧಕ ಹಂತದಿಂದ ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೇಕೆಂದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳನ್ನು

ಒತ್ತು ಎಳೆಯುವ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಒಂದು ವರ್ಧಕವನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.20ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಎರಡು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳೂ *P-N-P* ವಿಧದವು.



ಚಿತ್ರ 7.19 : ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ವರ್ಧಕ

ನಿರೋಧಕ R_1 ಮತ್ತು R_2ಗಳು ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವಿಭಾಜಕಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಋಣಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಎರಡು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳ ಬುಡಗಳಿಗೂ ಆರೋಪಿಸುವವು. R_3 ಮತ್ತು R_4 ಗಳಿಂದ ಧನಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು Q_1 ಮತ್ತು Q_2 ಗಳ ವಿಸರ್ಜಕಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.



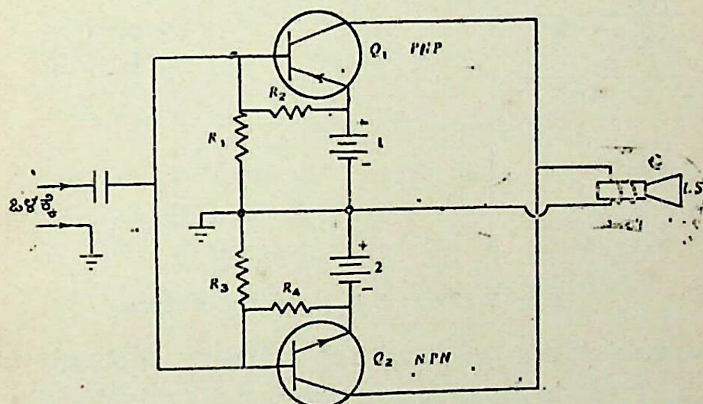
7.20 : ಒತ್ತು ಎಳೆಯುವ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ವರ್ಧಕ

ಹೊರಸರಬರಾಜು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು T_2ವಿನ ಪ್ರೈಮರಿಯಿಂದ ಒಂದು ಅಧಿಕ ಋಣಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಎರಡೂ ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿರುವುದರಿಂದ,

ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳು ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ವಿಭವಗಳಲ್ಲಿರುವುವು. Q_1 ಮತ್ತು Q_2 ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರು ಗಳಿಗೆ R_7 ಮತ್ತು R_4 ಸ್ಥಿರತೆಯ ನಿರೋಧಕಗಳಾಗಿರುವುವು.

ಒಳಸರಬರಾಜು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು T_1ಗೆ ಒಳಸಂಕೇತವನ್ನು ಪೂರೈಸಿದಾಗ Q_1 ನ ಬುಡ ಅಧಿಕ ಋಣಾತ್ಮಕಗೊಳ್ಳುವುದು. ಅದೇ ವೇಳೆ Q_2ನ ಬುಡ ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, Q_1ನ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹ ಏರುತ್ತಿದ್ದರೆ Q_2ನ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹ ಇಳಿಯುತ್ತಿರುವುದು. ಅಂದರೆ, ವರ್ಧನಾ ಹಂತ ಒತ್ತು ಎಳೆಯುವ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಎಸಗುವುದು.

ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಯಾದರೆ, ಪ್ಲೇಟ್ ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗಿಂತ ಧನಾತ್ಮಕವಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುದು. ಆದರೆ *N-P-N* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರು ಆದರ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಬುಡಕ್ಕಿಂತ



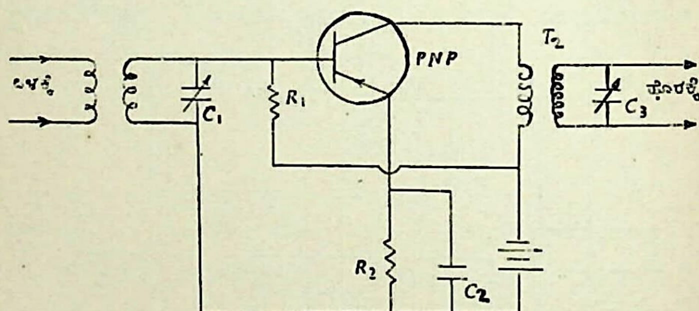
7.21 : ಕಾಂಪ್ಲಿಮೆಂಟರಿ ಒತ್ತು ಎಳೆಯುವ *A.F.* ವರ್ಧಕ

ಧನಾತ್ಮಕವಿದ್ದಾಗಲೂ *P-N-P* ಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಬುಡಕ್ಕಿಂತ ಋಣಾತ್ಮಕವಿದ್ದಾಗಲೂ, ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುವು. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿ ಸುಧಾರಿತ 'ಕಾಂಪ್ಲಿಮೆಂಟರಿ' ಒತ್ತು ಎಳೆಯುವ ವರ್ಧಕವನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 7.21).

ಇಲ್ಲಿ Q_1 *P-N-P* ವಿಧದ್ದು, Q_2 *N-P-N* ವಿಧದ್ದು. ಬ್ಯಾಟರಿ B_1 ನಿಂದ Q_1 ನ ವಿಸರ್ಜಕ ಸಂಧಿ ನೇರ ವಿಭವದಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಸಂಧಿ ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ವಿಭವ ದಲ್ಲಿಯೂ ಇವೆ. ಅಂತೆಯೆ ಬ್ಯಾಟರಿ B_2ವಿನಿಂದ Q_2ವಿನ ವಿಸರ್ಜಕ ಸಂಧಿ ನೇರ ವಿಭವ ದಲ್ಲಿದ್ದು ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಸಂಧಿ ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ವಿಭವದಲ್ಲಿದೆ ಸಂಯೋಗ ಸಾಂದ್ರಕ C ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಒಳಸಂಕೇತವನ್ನು Q_1 ಮತ್ತು Q_2ಗಳ ಬುಡಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸ ಲಾಗಿದೆ. ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಎರಡು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಸಂಧಿಗೂ ಭೂಮಿಗೂ ಜೋಡಿಸಿದೆ.

ಒಳ ಸಂಕೇತದ ಧನಾತ್ಮಕ ಅರ್ಧಾವೃತ್ತಿಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ Q_1 ಅದರ ಕೆಳಮಿತಿ ಬೆಲೆಗೆ ಇಳಿಯುವುದರಿಂದ Q_2 ಮಾತ್ರ ಸಂಕೇತವನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವುದು. ಋಣಾತ್ಮಕ ಅರ್ಧಾವೃತ್ತಿಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ Q_2 ಕೆಳಮಿತಿಗೆ ಇಳಿದು Q_1 ಮಾತ್ರ ಸಂಕೇತವನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದೆಯೆ ಒತ್ತು ಎಳೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಹಗುರವಾದ ವರ್ಧಕವನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು.

R. F. ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ವರ್ಧಕ : ಈ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.22ರಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. T_1 ಮತ್ತು T_2 ಗಳು ಒಳ ಮತ್ತು ಹೊರ ಸರಬರಾಜಿನ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು



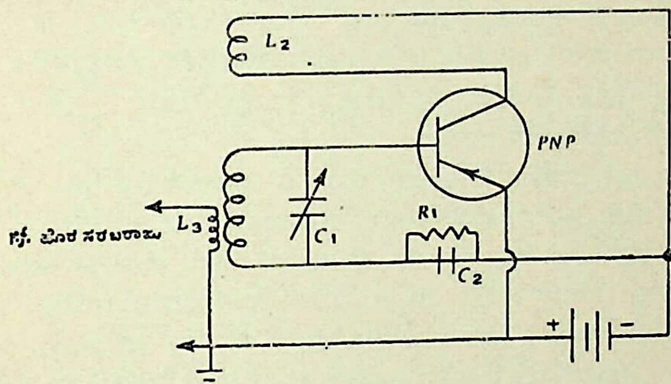
ಚಿತ್ರ 7.22 : ಶ್ರುತಿ *R.F.* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ವರ್ಧಕ

ಗಳು ಉಳಿದ ಘಟಕಗಳು *A. F.* ವರ್ಧಕವಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೆ ನಡೆಸುವುವು. ವರ್ಧಕವನ್ನು ಮಧ್ಯಾಂತರ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಕೇತ ವರ್ಧನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದಲ್ಲಿ *R F* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಬದಲು *I.F.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಆಂದೋಲಕ : ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.23ರಲ್ಲಿ (ಪುಟ ೧೦೭) ತೋರಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ L_1 ಮತ್ತು C_1 ಆಂದೋಲಕ ಮಂಡಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. L_1 ನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರೇರಕ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ L_2 ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಮಂಡಲದಿಂದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಿಂತಿರುಗಿಸಿ, ಆಂದೋಲನವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು. L_1 ನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರೇರಕ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ L_3 ಯಿಂದ *r.f.* ಹೊರಸರಬರಾಜನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು.

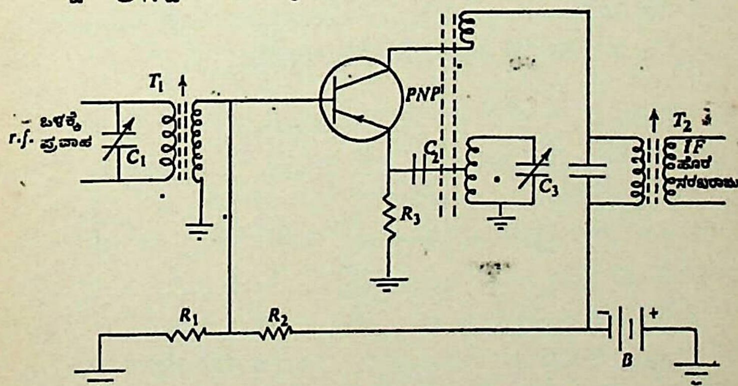
ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಪರಿವರ್ತನ ಮಂಡಲ : ಆಂಟೆನದಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿದ ಅನಂತರ ಸ್ಥಳೀಯ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಧ್ಯಾಂತರ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ($I.F.=455$kc) ಸಂಕೇತವನ್ನಾಗಿ

ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ಮಂಡಲನನ್ನು ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮಂಡಲ ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಿತ್ರ 7.24ರಂತೆ ರಚಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 7.23 : ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಆಂದೋಲಕ

T_1 ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದ ಒಳಸರಬರಾಜು *r.f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು ಇದು ಒಳಪೂರೈಕೆಯ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಬುಡಕ್ಕೆ ಸಂಯೋಗಗೊಳಿಸುವುದು. T_2 ಹೊರಸರಬರಾಜು *i.f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು ಆಗಿದೆ. R_1 ಮತ್ತು R_2 ಗಳು ವಿಭವ ವಿಭಾಜಕಗಳಾಗಿದ್ದು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಬುಡಕ್ಕೆ ನೇರ ವಿಭವವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುವು. T_2 ನ



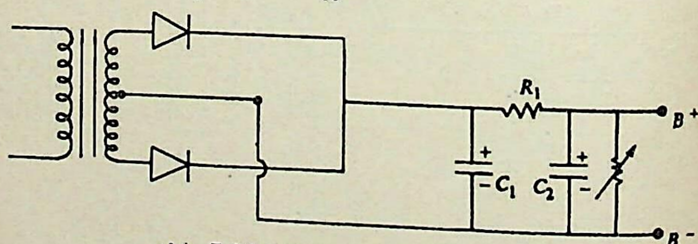
ಚಿತ್ರ 7.24 : ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ಯುತ ಮಿಶ್ರಕ ಮಂಡಲ

ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು L_2 ನಿಂದ ಸಂಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ವಿಭವವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದೆ. R_3 ಸ್ಥಿರತೆಯ ನಿರೋಧಕವಾಗಿದೆ.

L_1 ಮತ್ತು C_3 ಗಳು ಒಂದು ಸ್ಥಳೀಯ ಆಂದೋಲಕವಾಗಿದ್ದು C_3 ನ

ಮೂಲಕ ತನ್ನ ಹೊರಸರಬರಾಜನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ವಿಸರ್ಜಕಕ್ಕೆ ಸಂಯೋಗಗೊಳಿಸುವುದು. ಸುರುಳಿ L_2, L_1 ನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರೇರಕ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿದ್ದು ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಮಂಡಲದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಆಂದೋಲಕಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವುದು. ಬುಡದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ $r.f.$ ಸಂಕೇತ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜಕದಲ್ಲಿರುವ ಆಂದೋಲಕದ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಮಿಶ್ರಣ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನೊಳಗೆ ನಡೆದು ದೊರೆಯುವ $i.f.$ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು L_2 ನ ಮೂಲಕ T_2 ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕ ಡಯೋಡ್ ಒಮ್ಮುಖ ಕಾರಕಗಳು : P. N. ಸಂಧಿಯ ಡಯೋಡನ್ನು ನಿರ್ವಾತ ಡಯೋಡಿನ ಬದಲಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನೇರ ಪ್ರವಾಹವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಇದು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಅರ್ಧ ತರಂಗ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ಣ ತರಂಗ ಒಮ್ಮುಖಕಾರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ ಕೇವಲ ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರ್ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹ ಪಡೆಯಲಾಗದು. ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ಲೋಹ ಒಮ್ಮುಖಕಾರಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಸೆಲಿನಿಯಂ ಅಂತಹ ಒಂದು ಒಮ್ಮುಖಕಾರಕ. ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪ್ಲೇಟಿನ ಮೇಲೆ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕ ಸೆಲಿನಿಯಂನ ಪದರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವರು. ಸೆಲಿನಿಯಂ P ಪ್ರದೇಶದಂತೆಯೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪ್ಲೇಟು N ನಂತೆಯೂ ವರ್ತಿಸುವುದು. ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಒಂದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ (ಸೆಲಿನಿಯಂ ಧನಾತ್ಮಕ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಪ್ಲೇಟ್ ಋಣಾತ್ಮಕ) ಒಮ್ಮುಖಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು. ವಿಪರ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಸ್ವಲ್ಪವೆ ಪ್ರವಾಹ ಒಸರುವುದು. ಇಂತಹ ಒಂದು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯ ಸಾಧನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 7.25ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7.25 : ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕ ಏಕಮುಖಿಕಾರಕ

ಹಲವಾರು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರು ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ವಿಸರ್ಜಕ ನಳಿಗೆಯ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಂತಿರುವುದು. ಬುಡ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಂತೆಯೂ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ಲೇಟಿನಂತೆಯೂ ಇರುವುವು. ನಳಿಗೆಯಂತೆಯೆ ಇದರಲ್ಲೂ ಸಣ್ಣ ಒಳಸರಬರಾಜು ವೋಲ್ಟೇಜು ವರ್ಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಹೊರಸರಬರಾಜಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದು.

ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಿಂತ ಅನೇಕ ಉತ್ತಮ ಗುಣಗಳನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರು ಪಡೆದಿದೆ.

ಅದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣದಿದ್ದು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾತದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿ ತಂತು ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ತಾಪಕಾರಕಕ್ಕೆ ಪ್ರವಾಹ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಹಾಗೂ ಅದರಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಯಂತೆ ಸ್ವಿಚ್ ಹಾಕಿದ ಅನಂತರ ಬಿಸಿಯಾಗಲು ಸಮಯ ವಿಳಂಬ ಇಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರವಾಹ ಸಾಕು. ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾಪಾಡಿದಲ್ಲಿ ಅದು ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಬಾಳುವುದು.

ಕೆಲವೊಂದು ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗುವುವು. ಹಾಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವಾಲ್ವುಗಳು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿ ಕೊಡುವುವು. ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳು ಇನ್ನೂ ಶೈಶವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಕುಂದುಕೊರತೆಗಳನ್ನು ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನಿವಾರಿಸಬಹುದೆಂಬ ಭರವಸೆ ಇದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಕಡಮೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನೂ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಬಳಕೆ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಗ್ರಾಹಕಗಳು, ಶ್ರವಣಕಾರಕ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಇವೇ ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 8

ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರಸರಣಕಾರಕ

ಆಧುನಿಕ ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರಸರಣಕಾರಕಗಳು ವಿಸರಣಗೊಳಿಸುವ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಧದವುಗಳನ್ನಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಧದ್ದು ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳದ ಅಥವಾ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿರುವ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗ. ಇದು ಆಂದೋಲಕದ ಶ್ರುತಿ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿನ *r. f.* ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೆ ಹೋಲುವುದು. ತರಂಗದ ಪಾರ ಎಲ್ಲ ಆವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲೂ ಸಮವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದು. ಈ ತರದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ತಂತಿ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು.

ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧದ ತರಂಗ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡ ತರಂಗವಾಗಿದೆ. ತರಂಗ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಎರಡು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನಿಶ್ಚಿತ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ತರಂಗದ ಪಾರವನ್ನು ಆವೃತ್ತಿಯಿಂದ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಬದಲಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ತರಂಗವನ್ನು ಪಾರವರ್ತಿತ (amplitude modulated, A.M.) ತರಂಗ ಎನ್ನು

ವರು. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ತರಂಗದ ಪಾರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕ್ರಮಪತ್ರಾಗಿ ಬದಲಿಸುವರು. ಈ ತರಂಗವನ್ನು ಸಂಖ್ಯಾ ಪರಿವರ್ತಿತ (frequeney modulated, F.M.) ತರಂಗ ಎನ್ನುವರು.

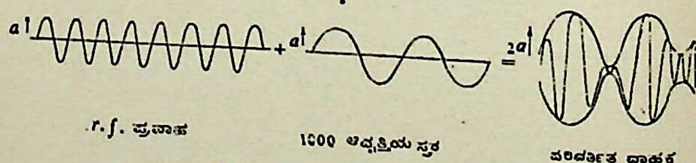
ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರಸರಣಕಾರಕಗಳ (transmitters) ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶ ಭಾಷಾ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಕಳುಹಿಸುವುದೆ ಆಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಒಂದು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ತರಂಗವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ, ವಿಸರಣಗೊಳಿಸುವುದು, ಖಾಲಿ ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಕವರಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು ಟಪಾಲಿಗೆ ಹಾಕಿದಷ್ಟೆ ದಡ್ಡತನವಾದೀತು !

ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗದ ಎರಡು ಗುಣವಿಶೇಷಗಳು ಸಂಕೇತ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುವು. ಅವು ತರಂಗದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪಾರ ಆಗಿವೆ. ಈ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು, ಒಂದು ಪೂರ್ವಯೋಜಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಂತೆ ಸಂಕೇತಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣ ವಾಗಿ ಬದಲಿಸಬಹುದು. ಅಂದರೆ, ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗ ಒಂದು ಖಾಲಿ ಹಾಳೆ ಯಂತಿದ್ದು, ಅದರ ಮೇಲೆ ಈಗ, ಸಂದೇಶವನ್ನು ಬರೆದಂತಾಯಿತು.

ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಇಲ್ಲವೆ ಪಾರವನ್ನು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪರಿವರ್ತನೆ (modulation) ಎನ್ನುವರು. ಈ ವಿಧಾನದ ತತ್ವ ಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರಪಂಚದ ಹೆಚ್ಚಿನ ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರಸಾರ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಪಾರಪರಿವರ್ತನೆಯ ತತ್ವ ವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳ ಮೇಲೆ ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಏರಿಳಿತವನ್ನು ಆರೋಪಿಸಿ, ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗದ ಪಾರದಲ್ಲಿ ಅಂತಹದೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ತರಂಗದ ಪಾರದಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತಗೊಳಿಸುವು ದಕ್ಕೆ ಪಾರಪರಿವರ್ತನೆ ಎನ್ನುವರು. ಹಾಗೆಯೆ ಇದರಿಂದಾಗಿ ದೊರೆತ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗವನ್ನು ಪಾರಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಪ್ರಸಾರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಗೊಳಿಸುವ ಇಂತಹ ತರಂಗವನ್ನು ಪ್ರೇಷಕದ ಆಂಟೆನದಿಂದ ವಿಸರಣಗೊಳಿಸಿ, ಗ್ರಾಹಕದ ಆಂಟೆನದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು.

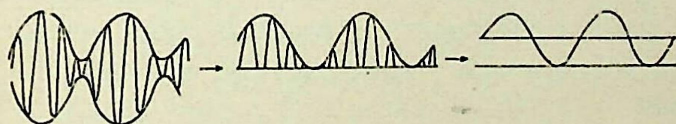


ಚಿತ್ರ 8.1 : ಪರಿವರ್ತನೆ (100 %)

ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿರುವ ಋಜುಕಾರಕ ವಾಹಕತರಂಗದಿಂದ ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಸಂಕೇತ ವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, *a. f.* ವರ್ಧಕಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸುವುದು. ಸಾಕಷ್ಟು ವರ್ಧನೆಗೊಳಗಾದ

ಸಂಕೇತ ಬಳಿಕ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕವನ್ನು ಚಕಿತಗೊಳಿಸಿ, ಪ್ರಸರಣ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು.

ವಾಹಕ ತರಂಗವನ್ನು ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸಲು ಎರಡು ತರದ $a.f.$ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ರೂಢಿಯಿದೆ. ಒಂದು ಚಿತ್ರ 8.1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತಹ ಅಚಲ $a.f.$ ಸ್ವರ (1000 kc/s), ಗ್ರಾಹಕದ ಋಜುಕಾರಕ ಒಳಹೊಕ್ಕ ಸಂಕೇತದ ಕೆಳಗಿನ ಅರ್ಧಭಾಗವನ್ನು ಅಳಿಸುವುದು. ಹಾಗೆಯೆ $r.f.$ ವಾಹಕ ತರಂಗವನ್ನು ವರ್ಜಿಸಿ, ಮೊದಲಿನ 1000 ಆವೃತ್ತಿಯ $a.f.$ ಸ್ವರವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಳಿಸಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸುವುದು (ಚಿತ್ರ 8.2). ಪ್ರೇಷಕ ಆಂಟೆನಿಡಿಂದ ಈ ಸ್ವರವನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹ್ರಸ್ವ ಇಲ್ಲವೆ ನೀಳ ಸ್ಪಂದನಗಳಾಗಿ ವಿಸರಣಗೊಳಿಸಲಾಗುವುದು. ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಇಂತಹದೆ ಚುಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಗೀಟಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾದ ಸ್ವರವನ್ನು ಆಲಿಸಬಹುದು. ಮೋರ್ಸ್ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಇದನ್ನು ಭಾಷೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ತಂತಿ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.



ಪರಿವರ್ತಿತ ವಾಹಕ ಏಕಮುಖಗೊಂಡ $r.f.$ ಸ್ಪಂದ 1000 ಆವೃತ್ತಿಯ ಸ್ವರ

ಚಿತ್ರ 8.2 : ಏಕಮುಖಿ ಕ್ರಿಯೆ

ವಾಹಕ ತರಂಗವನ್ನು ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸಲು ಭಾಷಣ ಸಂಗೀತ, ಚರ್ಚೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕದ ಋಜುಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಅಂತಹದೇ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕೇಳಿಸಿ ಬರುವುದು. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು.

ಸೈಡ್ ಬೇಂಡ್ : ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ತರಂಗದಿಂದ ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ತರಂಗವನ್ನು ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸಿದಾಗ ವಿಸ್ಪಂದ ಅಥವಾ ಮಿಡಿತ (beat) ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನದಿಂದಾಗಿ $r.f$ ಮತ್ತು $a.f.$ ಗಳ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎರಡು ಹೊಸ ತರಂಗಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗೊಳ್ಳುವುವು. ಅಂದರೆ f_c ಮತ್ತು f_a ರೇಡಿಯೊ ವಾಹಕ ಮತ್ತು $a.f.$ ತರಂಗಗಳ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಹೊಸ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ (f_c+f_a) ಮತ್ತು (f_c-f_a) ಆಗಿರುವುವು. ಈ ಹೊಸ ತರಂಗಗಳ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ವಾಹಕದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಬ್ಬದಿಗಳಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ಸೈಡ್ (ಬದಿ, ಪಾರ್ಶ್ವ)

ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಈ ತರಹದ ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗಗಳ ಇಲ್ಲವೆ ಸೈಡ್ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಮುದಾಯವನ್ನು ಸೈಡ್ ಬೇಂಡ್‌ಗಳು ಎನ್ನುವರು.

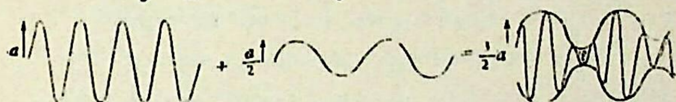
ಪ್ರಸರಣಕಾರಕದ ಆಂದೋಲಕ 10^6 ಆವೃತ್ತಿಯ ವಾಹಕ ತರಂಗವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದೆಂದು ಊಹಿಸೋಣ. ಇದನ್ನು 1000 ಆವೃತ್ತಿಯ *a.f.* ಸಂಕೇತದಿಂದ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸಿದರೆ, ದೊರೆಯುವ ಎರಡು ಹೊಸ ತರಂಗಗಳ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 0.999×10^6 ಮತ್ತು 1.001×10^6 ಆಗಿದೆ. ಇವು ಸೈಡ್ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿರುವುವು. 1000 ಆವೃತ್ತಿಯ ಸ್ವರದ ಬದಲು ಸುಮಾರು 5000 ಆವೃತ್ತಿಯ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪ್ರವಾಹದ ಏರಿಳಿತದಿಂದ ವಾಹಕ ತರಂಗವನ್ನು ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸಿದರೆ ಎರಡು ಸೈಡ್ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಅಂತಹ ಎರಡು ಸಮುದಾಯಗಳೆ ದೊರೆಯುವುವು. ಒಂದು ಬೇಂಡಿನಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ 10^6 ನಿಂದ 0.995×10^6 ತನಕವೂ ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ 10^6 ನಿಂದ 1.005×10^6 ವರೆಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿರುವುವು.

ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗ ಒಂದು *r.f.* ಸಮುದಾಯ ಇಲ್ಲವೆ ಚೇನಲ್ ನಲ್ಲಿರುವುದು. ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸುವ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಮ್ಮಡಿ ಬೆಲೆ "ಚೇನಲ್ ವಿಸ್ತಾರ"ವನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ಮೇಲಿನ ನಿದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಅದು 10,000 ಆವೃತ್ತಿಯಾಗಿದೆ.

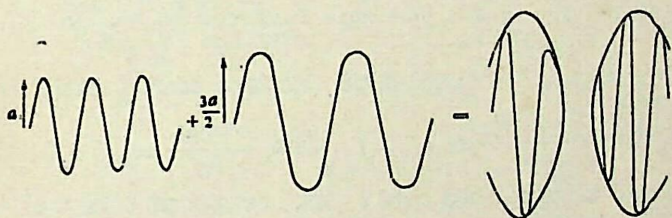
ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಶೇಕಡ ದರ : ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿನ ಶ್ರವಣ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ವಾಹಕ ತರಂಗದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಾಹಕ ತರಂಗದ ಪಾರ ಏರಿಳಿತದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ 8.1ರಲ್ಲಿ ವಾಹಕ ತರಂಗದ ಪಾರವನ್ನು a ಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಿದೆ. *a.f.* ತರಂಗದ ಪಾರ ಕೂಡ a ಆಗಿದೆ. ವಾಹಕ ತರಂಗದ ಧನಾತ್ಮಕ ಅರ್ಧಾವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಇದಕ್ಕೆ *a.f.* ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಅದರ ಧನಾತ್ಮಕ ಅರ್ಧಾವೃತ್ತಿ ವಾಹಕ ತರಂಗದ ಅರ್ಧಾವೃತ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಪರಿವರ್ತಿತ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ $2a$ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕೊಡುವುದು. *a.f.* ಪ್ರವಾಹದ ಋಣ ಅರ್ಧಾವೃತ್ತಿ *r.f.* ವಾಹಕ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸರಿದೂಗುವುದರಿಂದ ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯ ಪಾರವನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ಇದೇ ರೀತಿ *r.f.* ವಾಹಕದ ಋಣ ಅರ್ಧಾವೃತ್ತಿಯಲ್ಲೂ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದು.

ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ, ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದಾಗಿ ವಾಹಕದ ಪಾರ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಶೂನ್ಯವೂ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಮೊದಲಿನ ಪಾರದ ಇಮ್ಮಡಿಯೂ ಆಗುವುದು. ಇದನ್ನು 100% ಪರಿವರ್ತನೆ ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಸಂಭವಿಸಲು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ *r.f.* ವಾಹಕ ಮತ್ತು *a.f.* ಸಂಕೇತಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಪಾರಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮವಾಗಿರಬೇಕು. ವಾಹಕ ಮತ್ತು *a.f.* ತರಂಗಗಳ ಪಾರಗಳ ನಡುವಣ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು

ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಅಂಶವೆನ್ನುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, $a.f.$ ನ ಗರಿಷ್ಠ ಪಾರ $r.f.$ ವಾಹಕ ಪ್ರವಾಹದ ಅರ್ಧಾಂಶವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, 50% ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದು (ಚಿತ್ರ 8.3). ಇದರ ಬದಲು, $a.f.$ ಪ್ರವಾಹದ ಗರಿಷ್ಠ ಪಾರ ವಾಹಕ ಪ್ರವಾಹದ ಪಾರಕ್ಕಿಂತ



ಚಿತ್ರ 8.3 : 50% ಪರಿವರ್ತನೆ



ಚಿತ್ರ 8.4 : 100% ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿವರ್ತನೆ

ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಲ್ಲಿ, 100% ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿವರ್ತನೆ ನಡೆಯುವುದು. ಇದರಿಂದ, ಅಧಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ವಾಹಕ ತರಂಗ ದೊರೆಯುವುದು (ಚಿತ್ರ 8.4). ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರಸರಬರಾಜು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಂತುಬಿಡುವುದು. ಹಾಗೂ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಬರುವ ಸಂಕೇತದ ತರಂಗ ರೂಪ ಮೊದಲಿನ ತರಂಗದಂತೆ ಕಂಡುಬರದೆ, ತುಂಬ ವಿಕಾರದಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಸಂಕೇತದ ಅಧಿಕ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆಗೆ 100% ಪರಿವರ್ತನೆ ಆವಶ್ಯಕ.

ಪಾರ ಪರಿವರ್ತನೆ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಘಟಕಗಳು : $r.f.$ ಮತ್ತು $a.f.$ ತರಂಗಗಳ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಪಾರಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ f_c, f_a; a, k ಆಗಿರಲಿ $(k<a)$. ಇದರಿಂದ $r.f.$ ವಾಹಕ ತರಂಗದ ಸಮೀಕರಣ

$$=a \sin 2\pi f_c t = a \sin \omega_c t \quad ....(1)$$

$a.f.$ ತರಂಗ

$$=k \sin 2\pi f_a t = k \sin \omega^a t \quad ....(2)$$

ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗದ ಪಾರ $(1+k)a$ ಮತ್ತು $(1-k)a$ ಗಳ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ಈ ತರಂಗವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ವಾಹಕತರಂಗಕ್ಕೆ $(1+k \sin w_a t)$ ಯಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು.

$\therefore$ ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗ$= a \sin \omega c t\ (1+k \sin \omega_a t)$ ....(3)

8

$$= a \sin \omega_c t + a\, k \sin \omega_c t \sin \omega_a t$$

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ $\sin \omega_c t \sin \omega_a t$ ಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

$$\cos (\omega_c - \omega_a)\, t = \cos \omega_c t \cos \omega_a t + \sin \omega_c t \sin \omega_a t \quad \text{....(4)}$$

$$\cos (\omega_c + \omega_a)\, t = \cos \omega_c t \cos \omega_a t - \sin \omega_c t \sin \omega_a t \quad \text{....(5)}$$

$$\sin \omega_c t \sin \omega_a t = \tfrac{1}{2}[\cos (\omega_c - \omega_a)\, t - \cos (\omega_c + \omega_a)\, t] \quad \text{....(6)}$$

ಆದುದರಿಂದ ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗ

$$= a \sin \omega_c t + \frac{ak}{2} \cos (\omega_c - \omega_a)\, t - \frac{ak}{2} \cos (\omega_c + \omega_a)\, t \quad \text{....(7)}$$

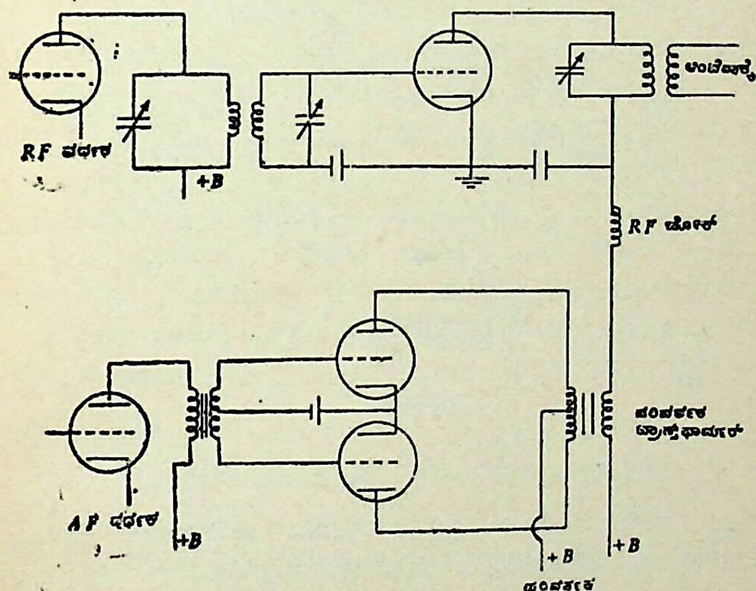
ಈ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ, ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗದಲ್ಲಿ ವಾಹಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ $\frac{\omega_c - \omega_a}{2\pi} = (f_c - f_a)$ ಮತ್ತು $\frac{\omega_c + \omega_a}{2\pi} = (f_c + f_a)$ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಇರುವುವು. ಇವು ಮೇಲಿನ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಸೈಡ್ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳು.

ಪಾರ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ವಿಧಾನಗಳು : ಪ್ರೇಷಕದ *r.f.* ವರ್ಧಕದ ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ *a.f.* ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುವ ವಾಹಕ ಪ್ರವಾಹ ವನ್ನು *a.f.* ಪ್ರವಾಹ ಏರಿಳಿತಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು "ಪ್ಲೇಟ್ ಪರಿವರ್ತನೆ" ಎನ್ನುವರು. *a.f.* ಸಂಕೇತವನ್ನು *r.f.* ವರ್ಧಕದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ, ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಗ್ರಿಡ್-ಪರಿವರ್ತನೆಯೆನ್ನುವರು. *r.f.* ವರ್ಧಕದ ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗೆ *a.f.* ಸಂಕೇತವನ್ನು ಆರೋಪಿಸಿಯೂ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಪರಿವರ್ತನೆ ಆಗಿರುವುದು.

ಟೆಟ್ರೋಡ್ ನಳಿಗೆಯನ್ನು *r. f.* ವರ್ಧಕವಾಗಿ ಬಳಸಿದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಅದರ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಿಂದಲೂ, ಪೆಂಟೋಡಿನಲ್ಲಿ ಸಪ್ರೆಸರ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಿಂದಲೂ ಪಡೆಯ ಬಹುದು.

ಪ್ಲೇಟ್ ಪರಿವರ್ತನೆ : ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 8.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಪರಿವರ್ತಕ ದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹಂತದ *a.f.* ಒತ್ತು ಎಳೆಯುವ ವರ್ಧಕವಿದೆ. ವಾಲ್ವ್‌ಗಳು *A* ಅಥವಾ *B* ವಿಧದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಎಸಗುವುವು. ತೋರಿಕೆಗೆ ಪರಿವರ್ತಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ *a.f.* ವರ್ಧಕ ಹಂತಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುವುವು. *a.f.* ವರ್ಧಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಧ್ವನಿವರ್ಧಕಕ್ಕೆ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನಿಂದ ರವಾನಿಸಲಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತಕ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು ಪರಿವರ್ತಕ ಮಂಡಲವನ್ನು *r.f.* ವರ್ಧಕದ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಸಂಯೋಗಗೊಳಿಸುವುದು. ಸೆಕಂಡರಿಯಲ್ಲಿನ *a.f.* ವೋಲ್ಟೇಜು ಏರಿಳಿತದಿಂದಾಗಿ

r.f. ವರ್ಧಕಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ನೇರ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲೂ ಏರಿಳಿತ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಪ್ಲೇಟ್ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ವಾಹಕ ಪ್ರವಾಹ ಇದೇ ಏರಿಳಿತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗವಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಪ್ರೇರಕತ್ವ ಸಂಯೋಗ ದಿಂದ ಆಂಟೆನ ವಿಸರಣಗೊಳಿಸುವುದು.



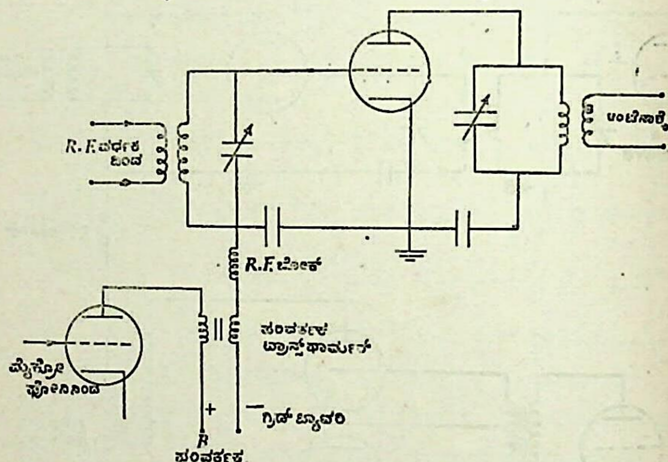
ಚಿತ್ರ 8.5 : ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸಂಯೋಗದ ಪ್ಲೇಟ್ ಪರಿವರ್ತಕ

r. f. ವರ್ಧಕದ ಪ್ಲೇಟ್ ಟೇಂಕ್ ಮಂಡಲ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ತನ ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫಾರ್ಮರು ಸೆಕಂಡರಿಯ ನಡುವೆ ಇರುವ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿ (ಚೋಕ್) *r.f.* ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ತಡೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದರಿಂದ, ಪ್ರವಾಹ ಪ್ಲೇಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯ ಆಕರಕ್ಕೆ ಹರಿಯದು.

ಗ್ರಿಡ್ ಪರಿವರ್ತನೆ : ಚಿತ್ರ 8.6 ರಲ್ಲಿ ಈ ಮಂಡಲವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ *a.f.* ವೋಲ್ಟೇಜು ಏರಿಳಿತವನ್ನು *r.f.* ವರ್ಧಕದ ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿಯ ಮೂಲಕದಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಲ್ಲೇ *r.f.* ಪ್ರವಾಹ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ವರ್ಧನೆಗೊಳಗಾದ ಪರಿವರ್ತನ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ಲೇಟಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಆಂಟೆನದಿಂದ ವಿಸರಣಗೊಳಿಸಲಾಗು ವುದು. ಪರಿವರ್ತನ ನಳಿಗೆ *A* ವಿಧದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಎಸಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಗ್ರಿಡ್

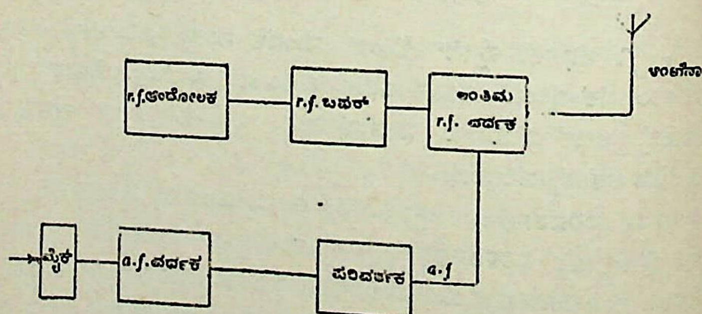
ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಸರಣಕಾರಕದ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ಎಂದಿಗೂ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಾರದು. ಕಾರಣ, ಲೋಡ್ ಬದಲಾದಾಗ ಅದು ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದು. ಇದರಿಂದ ಸಂಕೇತ ಅಸ್ಥಿರತೆಗೊಳಗಾಗಿ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೇಳಿಬರದು. ಈ ಅಂಶ



ಚಿತ್ರ 8.6 : ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸಂಯೋಗದ ಗ್ರಿಡ್ ಪರಿವರ್ತಕ

ವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಪ್ರಸರಣಕಾರಕವನ್ನು ಆಂದೋಲಕದಿಂದ ಆದಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆಗೆ ಅದು C ವಿಧದ ವರ್ಧಕ ಆಗಿರಬೇಕು. $r.f.$ ಅನ್ನು ಕೊನೆಯ ವರ್ಧಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಅಧಿಕ



ಚಿತ್ರ 8.7 : ಪ್ರೇಷಕದ ಘಟಕಗಳು

ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ $a.f.$ ಸಂಕೇತ ಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಒಂದು ಹಂತ ಮೊದಲೆ ಅದನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸುವರು. ಕೊನೆಯ $r.f.$ ವರ್ಧಕ ಹಂತ B ವಿಧದ್ದು ಆಗಿದೆ.

ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಸ್ಥಿರತೆಗಾಗಿ, ಆಂದೋಲಕ ಮತ್ತು ಪರಿವರ್ತನ ನಳಿಗೆಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು $r \cdot f$ ವರ್ಧಕ ಹಂತವನ್ನು ಸೇರಿಸುವರು. ಇದನ್ನು ಬಫರ್ ವರ್ಧಕ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಚಿತ್ರ 8.7ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಣಕಾರಕದ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಪರಿವರ್ತನೆ : ಈ ಮೊದಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ, ವಾಹಕ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು $a \cdot f$ ಏರಿಳಿತಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬದಲಿಸಿ, ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ರವಾನಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಪರಿವರ್ತನೆ ಎನ್ನುವರು ($F \cdot M \cdot$). ಚಿತ್ರ 8.8ರಲ್ಲಿ $F \cdot M \cdot$ ಅನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ವಾಹಕ ತರಂಗದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ $a \cdot f \cdot$ ನ ಏರಿಳಿತ ಉಂಟಾದರೂ ಅದರ ಪಾರ ನಿಯತಾಂಕವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದು. $a \cdot f \cdot$ ಸಂಕೇತದ ಪಾರ ಅಧಿಕವಿದ್ದಷ್ಟು ವಾಹಕ ತರಂಗದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು. ವಾಹಕ ತರಂಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಕಂಡಿಗಾಗುವ ಅಂತಹ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನು $a \cdot f \cdot$ ತರಂಗದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸುವುದು. ಚಿತ್ರ 8.8 ರಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಎರಡು ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.

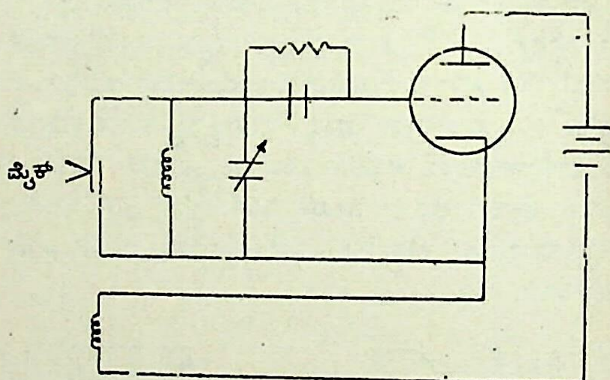


ಚಿತ್ರ 8.8: ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಪರಿವರ್ತನೆ ($F \cdot M \cdot$)

$F \cdot M \cdot$ ಮತ್ತು $A \cdot M \cdot$ ವಿಧದವುಗಳಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸೈಡ್ ಬೇಂಡಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದು. $A \cdot M \cdot$ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ಸುಮಾರು 15 ಸಾವಿರ ಆವೃತ್ತಿಗಳ ತನಕ ವಿಸ್ತರಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಸೈಡ್ ಬೇಂಡ್ 15 ಕಿಲೊ ಆವೃತ್ತಿ ಆಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬೇಂಡ್ ಅಗಲ 30 ಕಿಲೊ ಆವೃತ್ತಿ ಆಗಿರುವುದು. ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಸರಣಕಾರಕ ಕೇಂದ್ರಗಳು 10 ಕಿಲೊ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಬರುವ ಶಬ್ದ ಸಂಕೇತದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ 5 ಕಿಲೊ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವುದು.

ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಮಿತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ $a \cdot f \cdot$ ಸಂಕೇತದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯು ವಾಹಕದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸದೆ, ಅದರ ಸೆಕಂಡೊಂದರಲ್ಲಾಗುವ ಏರಿಳಿತವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಆಧುನಿಕ $F \cdot M \cdot$ ಪ್ರಸರಣಕಾರಕ ಕೇಂದ್ರಗಳು 150 ಕಿಲೊ ಆವೃತ್ತಿ ಬೇಂಡ್ ಅಗಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಾಹಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಇಬ್ಬದಿಗಳಲ್ಲೂ ಇಂಬಷ್ಟು

ದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಏರಿಳಿತ 75 ಕಿ. ಆವೃತ್ತಿ (ಹಟ್ಸ್‌ರ್) ಆಗಿರುವುದು. ಒಂದು ಕೇಂದ್ರದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಇನ್ನೊಂದರೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಅಗಲವಾದ ಚೇನಲ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅತಿಹ್ರಸ್ವ ತರಂಗಗಳನ್ನು (ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ 100 ಮೆಗಾಹಟ್ಸ್‌ರ್) ಬಳಸುವರು. ಈ ವಾಹಕ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸಿ ಪುನಃ ಪಡೆಯುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ತಂತಿಗಳಿಂದ (wires) ರವಾನಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 8.9 : *F. M.* ಪ್ರೇಷಕ

ಚಿತ್ರ 8.9ರಲ್ಲಿ *F. M.* ತತ್ವವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಈ ಮಂಡಲ ಪುನರುತ್ಪಾದಕ ಆಂದೋಲಕ ಮಂಡಲವಾಗಿರುವುದು. ಇದರ ಗ್ರಿಡ್ ಟೇಂಕ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಭಾಷಿಣಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳು ಭಾಷಿಣಿಯನ್ನು ಬಡಿದಾಗ, ಸಾಂದ್ರಕದ ವಿದ್ಯುದ್ಧಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತ ಆಗುವುದು. ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದರೆ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಏರಿಳಿತವೂ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ಸೆಕಂಡಿನಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರಕದ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಏರಿಳಿತವನ್ನು ಶಬ್ದದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ನಿಶ್ಚಯಿಸುವುದು. ಇದು ಟೇಂಕ್‌ಮಂಡಲದ ಸಾಂದ್ರಕದ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಅಂತೆಯೆ ಏರಿಳಿಸಿ, ಆಂದೋಲಕದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದು.

F. M. ಸಂಕೇತವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಸೂಪರ್‌ಹೆಟರೊಡೈನ್ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದರ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು. *F. M.* ಗ್ರಾಹಕದ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲ 150 ಕಿ. ಹಟ್ಸ್‌ರ್ ಬೇಂಡನ್ನು ಹರಿಯಬಿಡಬೇಕಾದುದರಿಂದ, ಶ್ರುತಿವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಅಗಲಮಾಡಲು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನಿರೋಧವನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ 9

ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳು

ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳು ಇರುವುವು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಾಹಕವೂ ಈ ಕೆಳಗೆ ನಮೂದಿಸಿದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು.

1. ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ರೇಡಿಯೊ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಆಂಟೆನ ಅಥವಾ ಏರಿಯಲ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. ಮನೆಯೊಳಗೆ ಅಥವಾ ಮನೆಯ ಹೊರಗೆ ಭದ್ರಪಡಿಸಿದ ಆಂಟೆನ ಸುರುಳಿ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಹ್ರಸ್ವ ತಂತಿ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಇರುವುದು.

2. ರೇಡಿಯೊ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡುವ ಮಂಡಲ. ಗ್ರಾಹಕ ಮಂಡಲ ದಲ್ಲಿ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸುವ ಮಂಡಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಬೇಕಾದ ಕೇಂದ್ರದ ಕಾರ್ಯ ಕ್ರಮವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸ್ವೀಕರಿಸಬಹುದು. ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅನುನಾದ ತತ್ವಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಪ್ರೇರಕತ್ವ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವರು.

3. ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ $r \cdot f \cdot$ ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಲು $r \cdot f \cdot$ ವರ್ಧಕ ಮಂಡಲ ಇರಬೇಕು.

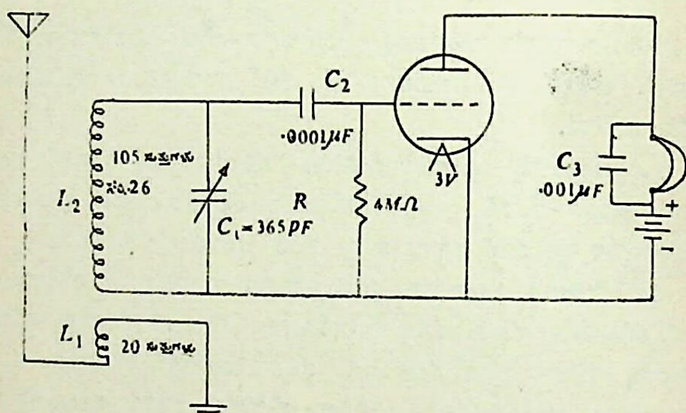
4. $r \cdot f \cdot$ ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗದಿಂದ $a \cdot f \cdot$ ಏರಿಳಿತವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಪಡೆ ಯಲು ಋಜುಕಾರಕ ಮಂಡಲ.

5. ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾವರ್ಧಕ : ಟೆಲಿಫೋನ್ ಹೆಡ್‌ಸೆಟ್ಟನ್ನು ಚಕಿತ ಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಋಜುಕಾರಕದಿಂದ ಹೊರಬಂದ $a \cdot f \cdot$ ಏರಿಳಿತಕ್ಕೆ ಇರು ದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಶ್ರವಣ ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ವರ್ಧಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಧ್ವನಿ ವರ್ಧಕವನ್ನು ಬಳಸುವಲ್ಲಿ ಎರಡು ಹಂತದ ಶ್ರವಣವರ್ಧಕ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸ ಬೇಕಾಗುವುದು.

6. ಪುನರುತ್ಪಾದಕ : ಈ ಉಪಕರಣ ಶ್ರವಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಶಬ್ದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು. ಇದು ಟೆಲಿಫೋನಿನ ಹೆಡ್‌ಸೆಟ್ ಇಲ್ಲವೆ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ (loud speaker) ಆಗಿರುವುದು.

ಒಂದು ನಳಿಗೆಯ ರೇಡಿಯೊ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಗ್ರಾಹಕ : ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆ ಒಂದನ್ನು ಋಜುಕಾರಕವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು

ರಚಿಸಬಹುದು. ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಚಕಿತಗೊಳಿಸುವ ಇಂತಹ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.1 ರಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಬಲ ರೇಡಿಯೊ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಹೆಡ್‌ಸೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಆಲಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಟ್ರಯೋಡನ್ನು ಗ್ರಿಡ್‌ಲೀಕ್ ಋಜುಕಾರಕವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ. ಮನೆಯ ಹೊರಗೆ ಭದ್ರಪಡಿಸಿದ ಕನಿಷ್ಠ 50 ಅಡಿ ಉದ್ದದ ಆಂಟೆನ ದಿಂದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬಹುದು. ಆಂಟೆನದಿಂದ ಪಡೆದ ಶಕ್ತಿ ರೇಡಿಯೊ



ಚಿತ್ರ 9.1 : ಸರಳ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕ

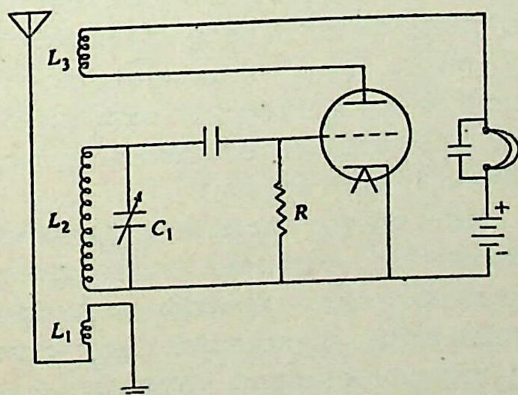
ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು. ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದಾಗಿ L_1 ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಶಕ್ತಿ L_2ಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವುದು. L_2 ವಿನೊಂದಿಗೆ ಶಾಖಾ ಬಂಧದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕ C_1 ಶ್ರುತಿಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸುವುದು. ಇದರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬೆಲೆಗೂ ಮಂಡಲ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರು ವುದು ಹಾಗೂ ಅಷ್ಟೇ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ರೇಡಿಯೊ ಕೇಂದ್ರದ ತರಂಗವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ, ಅನುನಾದ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ C_1ನಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಆವರ್ತಶೀಲ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು. ಈ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಋಜುಕಾರಕದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ C_2ವಿನ ಮೂಲಕ ಪ್ರಯೋ ಗಿಸಿದೆ. ಟ್ರಯೋಡು ಸಂಕೇತವನ್ನು ಒಮ್ಮುಖಗೊಳಿಸಿ ವರ್ಧಿಸುವುದು. ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದ ಏರಿಳಿತ ಫೋನಿನಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಶ್ರವಣ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು. ಇದೇ ವೇಳೆ $r.f.$ ಏರಿಳಿತ C_3 ಯಿಂದ ಹರಿದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುವುದು.

ಗ್ರಾಹಕದ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ವರ್ಧಿಸಲು ರೀಜನರೇಶನಿನ ಬಳಕೆ : ಪ್ರವಾಹ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಟ್ರಯೋಡಿನಲ್ಲಾಗುವ ಸಂಕೇತದ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಮೊದಲೆ ವಿವರಿಸಿದೆ. ಚಿತ್ರ 9.2ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ ಟಿಕ್ಲರ್ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯುಳ್ಳ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ. ಇದರ ಕಾರ್ಯ

ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಿದ್ದರೆ, ಮೊದಲಿಗೆ L_3 ಸುರುಳಿಯನ್ನು L_2ವಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ದೂರದಲ್ಲಿಡಲಾಗಿದೆ ಎಂದೂ ಊಹಿಸುವ. ಅಂದರೆ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇರಣೆ ನಡೆಯದು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಡಲ ಚಿತ್ರ 9.1ರ ಗ್ರಾಹಕದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೆ ನಡೆಸುವುದು.

C_1 ನಿಂದ ಒಂದು ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿರಿ. ಈಗ L_3 ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಮೆಲ್ಲನೆ L_2ವಿನ ಕಡೆಗೆ ಒಯ್ಯಿರಿ. ಇದರಿಂದ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇರಣೆ ನಡೆದು, ವರ್ಧಿಸಲಾದ ಸಂಕೇತದ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು L_3 ಯಿಂದ L_2ಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಿದಂತೆ ಆಯಿತು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಒಳ ಪೂರೈಕೆ ಹೆಚ್ಚಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಏರಿಳಿತ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ನಿರಂತರ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಒಳಸರಬರಾಜು ಸಂಕೇತ ವೃದ್ಧಿಯಾಗಿ, ಪ್ರಬಲವಾದ ಹೊರಸರಬರಾಜನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ರೀಜನರೇಶನ್ ಎನ್ನುವರು.

ಆಟೊಡೈನ್ ಸ್ವೀಕಾರ : ಎರಡು ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ನಡುವಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿಬರುವುದು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ವಿಸ್ಪಂದ (beat) ಎನ್ನುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳು 15,00,000 ಮತ್ತು 15,01,000 ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, 1000 ಆವೃತ್ತಿಯ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಬರುವುದು. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ, ವಾಹಕ ತರಂಗ



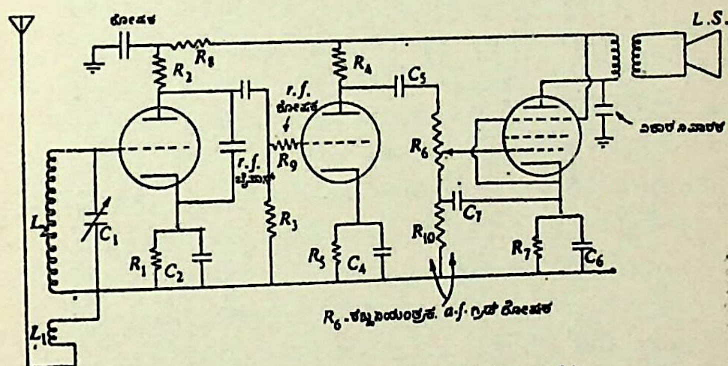
ಚಿತ್ರ 9.2 : ರೀಜನರೇಟಿವ್ ಗ್ರಾಹಕ

ಸುಶ್ರಾವ್ಯ ಸ್ವರವನ್ನು ಹೆಡ್‌ಸೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ವಿವರಿಸಿದ ವಿಧಾನದಿಂದ ರೀಜನರೇಶನ್ ಗ್ರಾಹಕ ಸರಳವಾಗಿ ವಿಸ್ಪಂದ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ರೀಜನರೇಟಿವ್ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ಸಂಕೇತಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯ ಬೀಳುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಜಾಸ್ತಿ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಿಂತಿರುಗಿಸಿದರೆ, ಗ್ರಾಹಕದ ಋಜುಕಾರಕ *r.f.* ನಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲಿಸ ಹತ್ತುವುದು. L_2 C_1 ಆಂದೋಲಿಸುವಾಗ, 2000 ಕಿಲೊ ಹಟ್ರ್ಸ್ ಸಂಕೇತಕ್ಕೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಅಂದರೆ ಟ್ರಯೋಡ್ ಮಂಡಲದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯೂ 2000 ಕಿಲೊ ಹಟ್ರ್ಸ್‌ನಲ್ಲೆ ಇರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ 2000 ಕಿಲೊ ಹಟ್ರ್ಸ್‌ನ ಏರಿಳಿತವುಂಟಾಗುವುದು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಯಾವ ಶಬ್ದವೂ ಕೇಳಿಸದು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಶೂನ್ಯ ವಿಸ್ಪಂದ ಎನ್ನುವರು. ಈಗ C_1ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಇಳಿಸಿದಾಗ ಋಜುಕಾರಕ ಮಂಡಲದ ಆಂದೋಲನ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ 2001 ಕಿಲೊ ಆವೃತ್ತಿ ಆಗಿದೆ ಎನ್ನುವ. ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರವೆ ಅಪಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿರುವುದರಿಂದ (detune) ಮೊದಲಿನಷ್ಟೆ ಪ್ರಬಲವಾಗಿ 2000 ಕಿ. ಹ. ಸಂಕೇತ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಸೇರುವುದು. ಇದರಿಂದ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ 2000 ಕಿ. ಹಟ್ರ್ಸ್‌ನ ಮತ್ತು 2001 ಕಿ. ಹ. ನ ಏರಿಳಿತಗಳಿರುವುವು. ವಿಸ್ಪಂದದಿಂದಾಗಿ 1000 ಆವೃತ್ತಿಯ ಸ್ವರ ಹೆಡ್‌ಸೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಬರುವುದು. ಎರಡು ಸಂಕೇತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿದ ಕೂಡಲೆ ಸ್ವರವೂ ನಿಂತುಬಿಡುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ದೂರದ ತಂತಿ ಸಂಪರ್ಕ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ (ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತಾ ಇದ್ದಾಗ) ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವರ ಕೇಳುವುದು ; ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟಾಗ, ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸದು. ಮೋರ್ಸ್ ಸಂಕೇತದ ಅನ್ವಯ ಪ್ರಸರಣಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ತುಂಬ ಹೊತ್ತು ಒತ್ತಿದಾಗ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಗೀಟಿನಿಂದ (dash) ನಮೂದಿಸಲಾಗುವುದು. ಗುಂಡಿಯನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಒತ್ತಿ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅತಿ ಹ್ರಸ್ವ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಚುಕ್ಕೆಯಿಂದ (dot) ನಮೂದಿಸುವರು. ವಿಸ್ಪಂದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಆಟೊಡೈನ್ ಗ್ರಾಹಕ ಎನ್ನುವರು.

ಎರಡು ಹಂತ ವರ್ಧಕದ ಋಜುಕಾರಕ : ಧ್ವನಿವರ್ಧಕವನ್ನು ಚಕಿತಗೊಳಿಸಲು ಋಜುಕಾರಕದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದ ಸಂಕೇತ ಪ್ರಬಲವಾಗಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಋಜುಕಾರಕದಿಂದ ದೊರೆತ ಸಂಕೇತವನ್ನು *a. f.* ವರ್ಧಕದ ಎರಡು ಹಂತಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ರವಾನಿಸಿ, ವರ್ಧಿಸಲಾಗುವುದು. *a. f.* ವರ್ಧಕ ನಿರೋಧ ಇಲ್ಲವೆ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸಂಯೋಗವಿಧದ್ದು ಆಗಿರಬಹುದು. ಈ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಮೊದಲ ವಾಲ್ವಿನಲ್ಲಿ L_2C_1 ನಿಂದ ಪಡೆದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಋಜುಗೊಳಿಸಲಾಗುವುದು. ಎರಡನೆಯ ವಾಲ್ವನ್ನು ನಿರೋಧ-ಸಂಯೋಗ ವರ್ಧಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. R_2 ನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಇದರಿಂದ ವರ್ಧಿಸಿ, R_4 ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ವಾಲ್ವಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಶಬ್ದ

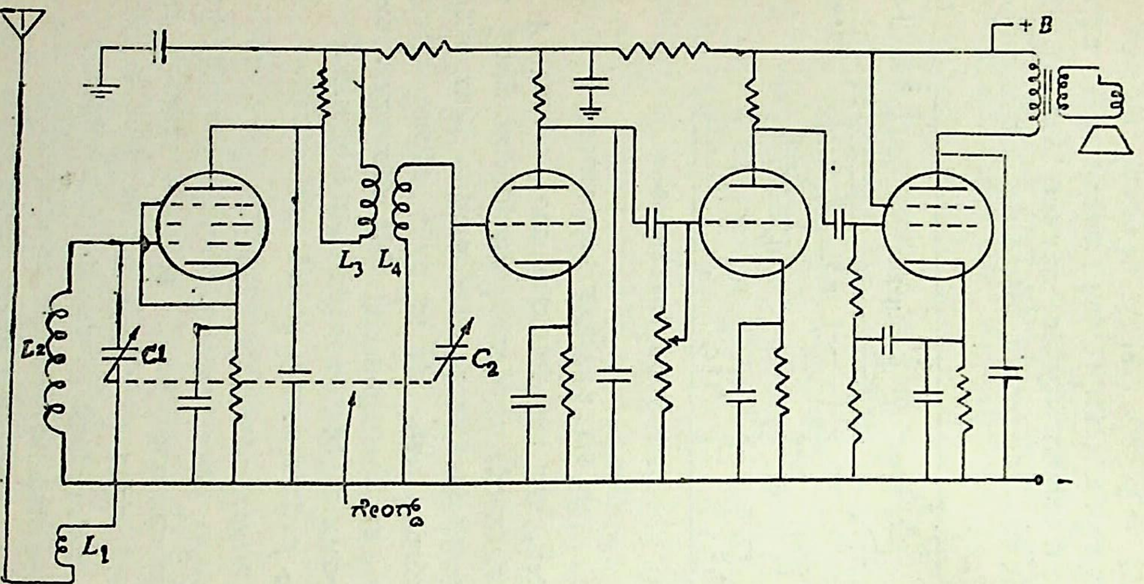
ನಿಯಂತ್ರಕ R_6 ಅನ್ನು ಬಳಸಿ (noise) ಗದ್ದಲಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕಲಾಗುವುದು. ನಿಯಂತ್ರಕದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಬಿಂದುವನ್ನು 1ರ ಸಮೀಪ ಸರಿಸಿದಾಗ ಪೂರ್ಣ ವಿಭವಾಂತರ ಅನಂತರದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಆರೋಪವಾಗುವುದರಿಂದ, ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸುವುದು. 3ರ ಸಮೀಪ ಅದನ್ನು ಒಯ್ದಾಗ, ಸಂಕೇತದ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂಶ ಮಾತ್ರ ಮುಂದಕ್ಕೆ



ಚಿತ್ರ 9.3 : ಶ್ರವಣವರ್ಧಕವಿರುವ ಋಜುಕಾರಕ

ಹರಿಯುವುದರಿಂದ, ಕನಿಷ್ಠ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಮೂರನೆಯ ವಾಲ್ವು A ವಿಧದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಧಕವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ವರ್ಧನೆಗೊಳಗಾಗಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುವ ವೋಲ್ಟೇಜು ಸಂಕೇತ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕವನ್ನು ಚಕಿತಗೊಳಿಸುವುದು. ಒಂದು ಅವರೋಹಕ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನು ಬಳಸಿ, ವರ್ಧಕದ ಪ್ಲೇಟ್ ತಡೆಯನ್ನು ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದ ಧ್ವನಿಸುರುಳಿಯ ತಡೆಯ (impedance) ಬೆಲೆಗೆ ತರಲಾಗುವುದು. ಮಂಡಲದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕಂಡುಬರುವ 3 ನಿರೋಧಕ–ಸಾಂದ್ರಕ ಜೋಡಣೆಗಳು ಆವರ್ತಶೀಲ $r.f.$ ವೋಲ್ಟೇಜು $a.f.$ ವರ್ಧಕ ಹಂತವನ್ನು ಸೇರದಂತೆ ತಡೆಹಿಡಿಯುವುವು.

ಶ್ರುತಿ ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ($T.R.F.$) ಗ್ರಾಹಕ : ಋಜುಕಾರಕದ ಹೊರ ಸರಬರಾಜನ್ನು ವರ್ಧಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಸಂಕೇತವನ್ನು ಋಜುಕಾರಕಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸುವ ಮೊದಲೆ ವರ್ಧಿಸಿಯೂ ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ವರ್ಧಕವನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ವರ್ಧಕ ($r.f.$ amplifier) ಎನ್ನುವರು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿವೆ. ತರಂಗವನ್ನು ಒಮ್ಮುಖಗೊಳಿಸುವ ಮೊದಲು ವರ್ಧಿಸುವುದರಿಂದ ಕಡಮೆ ಗದ್ದಲಗಳು ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುವು. ಸಂಕೇತವನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಋಜುಕಾರಕ ಸೇರುವ ಮೊದಲೆ ವರ್ಧಿಸಲಾಗುವುದು. ಆದರೂ ಏಕ ಶ್ರುತಿ ಮಂಡಲದ ಆಯ್ಕೆ ಅಲ್ಪವಾಗಿರುವುದು. ಅಂದರೆ ಗ್ರಾಹಕ ಅತಿ ಸಮೀಪ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿರುವ ಎರಡು ಕೇಂದ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸ



ಚಿತ್ರ 9.4 : ಎರಡು *r.f.* ಹಂತದ *T.R.F.* ಗ್ರಾಹಕ

ಲಾರದು. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಋಜುಕಾರಕದ ಮೊದಲು ಹಲವು ಶ್ರುತಿ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತದ ಒಂದಂಶ ಶಕ್ತಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ತಡೆದು ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು *r.f.* ವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶ್ರುತಿ ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಗ್ರಾಹಕಗಳು *r.f* ಮತ್ತು *a f.* ವರ್ಧಕ ಹಂತಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು, ಆಯ್ಕೆಯನ್ನೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನೂ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುವು.

ಏಕ ಹಂತದ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸಂಯೋಗ *r.f.* ವರ್ಧಕ ಪ್ಲೇಟ್. ಋಜುಕಾರಕ ಮತ್ತು ಎರಡು *a. f.* ವರ್ಧಕ ಹಂತಗಳಿರುವ *T.R F.* ಗ್ರಾಹಕ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.4 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದರ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ :

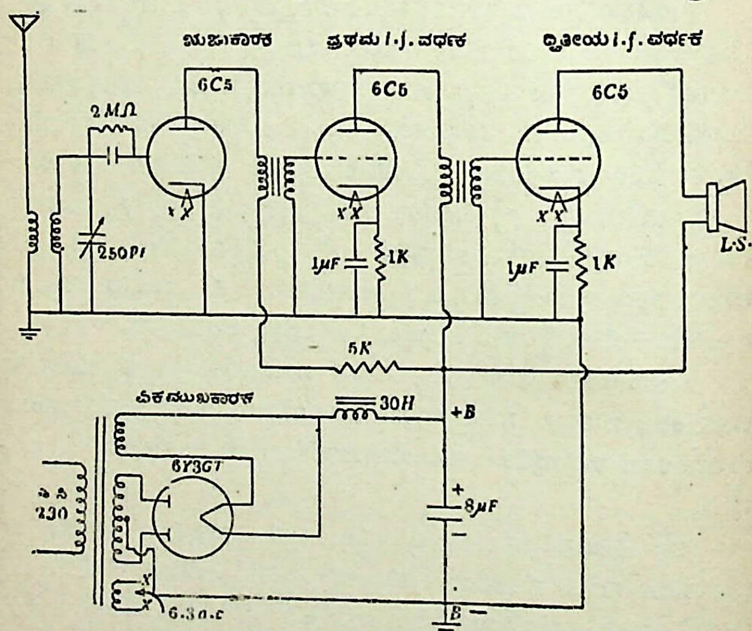
ಆಂಟೆನದಲ್ಲಿ ಆಯ್ದುಕೊಂಡ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಶ್ರುತಿ *r. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಮೂಲಕ ಮೊದಲ ವಾಲ್ವಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ದೊರೆತ ವರ್ಧಿತ ತರಂಗವನ್ನು ಎರಡನೆಯ ಶ್ರುತಿ *r. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇರಕತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಎರಡನೆಯ ವಾಲ್ವಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ. *r.f.* ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ವರ್ಧನೆಗಾಗಿ ಮತ್ತು ಹಿಂದಿರುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪೆಂಟೋಡ್ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ. L_2-C_1 ಮಂಡಲದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲೆ C_3-L_4 ಮಂಡಲವೂ ಅನುನಾದದಿಂದ ಆಂದೋಲಿಸುತ್ತಿರುವುದು. C_3ನಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪ್ಲೇಟ್ ಋಜುಕಾರಕದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಆರೋಪಿಸಿದೆ. ಈ ಮಂಡಲ ಚಿತ್ರ 9.3 ಮಂಡಲದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೆ ನಡೆಸಿ ಒಮ್ಮುಖ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಕೊಡುವುದು.

ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು *r. f.* ಶ್ರುತಿ ಮಂಡಲಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಒಂದೊಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಂದೇ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇದು ಋಜುಕಾರಕದ ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುವುದು.

ಅತಿ ಹಿಂದಿನ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಂಡಲದ ಸಾಂದ್ರಕಕ್ಕೂ ಒಂದೊಂದು ಸೂಚಿ ಫಲಕವಿದ್ದು (ಡಯಲ್) ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಒಂದೇ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿ ಕ್ರಮಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದು ಅತಿ ಕಷ್ಟಕರವಾದ ಕೆಲಸ. ರೇಡಿಯೊ ತಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಗತಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಹೊಸ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಈ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲಾಯಿತು.—ಎಲ್ಲ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕಗಳ ತಿರುಗುವ ಪ್ಲೇಟುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಕಂಬಕ್ಕೆ ಅಣಿಗೊಳಿಸಿರುವುದರಿಂದ, ಕಂಬವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ಥಾನಕ್ಕೂ ಎಲ್ಲ ಸಾಂದ್ರಕಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದ "ಗೇಂಗಿಂಗ್" ಎನ್ನುವರು. ಆದರೂ ಇವುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ

ವಿವಿಧ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲಗಳ L ಮತ್ತು C ಬೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಇರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಇದನ್ನು ಸರಿಮಾಡದೆಹೋದಲ್ಲಿ ಅವು ಒಂದೇ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಅನುನಾದಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಲಾರವು. ಇದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಪ್ರತಿ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿಯೂ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ಗೇಂಗ್ಡ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕಗಳ ಸ್ಥಿರ ಪ್ಲೇಟು ಗಳೊಂದಿಗೆ ಶ್ರೇಣಿಬಂಧನದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವರು. ಇವನ್ನು ಟ್ರಿಮ್ಮರುಗಳೆನ್ನುವರು. ರೇಡಿಯೊ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ, ಇವುಗಳನ್ನು ಸ್ಕ್ರೂಡ್ರೈವರಿನಿಂದ ಮುಂದೆಯೂ ಹಿಂದೆಯೂ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ತಿರುಗಿಸಿ ಮೇಣದ ಮುದ್ರೆ ಹಾಕಿಬಿಡುವರು.

ಬ್ಯಾಟರಿ ಉಪಯೋಗಿಸದ ಪೂರ್ಣ ಗ್ರಾಹಕ : ಇದರ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಮೈನ್ಸ್‌ನಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹ



ಚಿತ್ರ 9.5 ಬ್ಯಾಟರಿರಹಿತ ಸಂಪೂರ್ಣ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕ

($A \cdot C \cdot$) ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ನೇರ ಪ್ರವಾಹ ($D \cdot C \cdot$) ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನಾಗಿ ಏಕಮುಖ ಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗುವುದು. ಬಳಿಕ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ವಿವಿಧ ವಾಲ್ವ್‌ಗಳ ಪ್ಲೇಟುಗಳಿಗೂ ಗ್ರಿಡ್ಡುಗಳಿಗೂ ಆರೋಪಿಸಲಾಗುವುದು. ತಂತುಗಳಿಗೆ ಪೂರೈಸುವ 6.3 $A \cdot C \cdot$ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವ ತಂತಿಗಳ ಸುತ್ತ ಕಾಂತೀಯ

ಕ್ಷೇತ್ರ ಉಂಟಾಗಿ ಅದು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸಬಹುದು. ವೈದ್ಯುತ ರಕ್ಷಣೆಯ ಹೊದಿಕೆಯುಳ್ಳ ಈ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಹೆಣೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಶೂನ್ಯಗೊಳಿಸಬಹುದು.

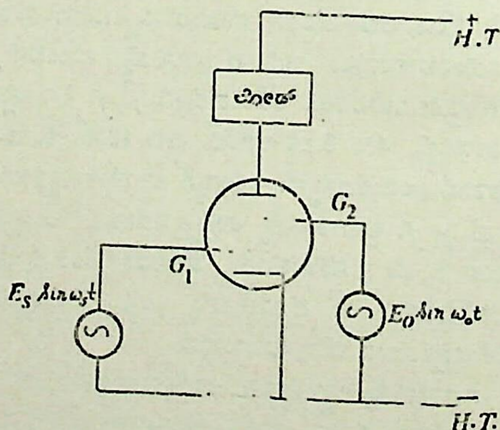
T. R. F. **ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಕುಂದುಕೊರತೆಗಳು :** ಈ ವಿಧದ ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ವಿಸ್ತಾರಗಳಲ್ಲಿ (range) ಒಂದೇ ರೀತಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸುವುದೂ ಅಸಾಧ್ಯ. ಗರಿಷ್ಠ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ ಹಾಗೂ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರಸಾರ ಕೇಂದ್ರದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೆ ಇರಬೇಕಾಗುವುದು. ಗ್ರಾಹಕದ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ಕೇಂದ್ರದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರಸರಣ ವ್ಯಾಪ್ತಿ 535 ಕಿ. ಹ. ನಿಂದ 1605 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್‌ವರೆಗೂ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಬಹುದು. *T. R. F.* ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಆಲಿಸಬಹುದಾದುದರಿಂದ, ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ ಮತ್ತು ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಕೈಬಿಡಬೇಕಾಗುವುದು.

ಸೂಪರ್ ಹೆಟರೊಡೈನ್ ಗ್ರಾಹಕದ ತತ್ವ : ಪ್ರಥಮ ಮಹಾ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧದ ವೇಳೆ ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ ಈ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ರಚಿಸಿದನು. ಇದು *T. R. F.* ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದುದರಿಂದ ಇತ್ತೀಚಿಗಿನ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಾಹಕಗಳೂ ಈ ತತ್ವದ ಮೇಲೆಯೆ ರಚನೆಯಾಗಿವೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಕೇಂದ್ರದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿ, ಅದರ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದೇ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಮುಂದಿನ *r. f.* ವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸುವರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, *r. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ 455 ಕಿ.ಹ. ಆಗಿರಲಿ. ಈಗ 1000 ಕಿ. ಹ. ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳುವ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಗ್ರಾಹಕದ ಸ್ಥಳೀಯ ಆಂದೋಲಕದಲ್ಲಿ 1455 ಕಿ. ಹ. *r. f.* ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಬೇಕು. ಈ ಪ್ರವಾಹದೊಂದಿಗೆ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ 1000 ಕಿ. ಹ. ನ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಬೆರೆಸಿದಾಗ 455 ಕಿ. ಹ. ನ ವಿಸ್ಪಂದ ಪ್ರವಾಹ ದೊರೆಯುವುದು. ಈ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು *r. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಿ, ಅಧಿಕ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ವರ್ಧಿಸಲಾಗುವುದು.

ಮೇಲಿನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅರಿಯಲು ಇನ್ನೊಂದು ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ. ಗ್ರಾಹಕದ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ 455 ಕಿ. ಹ. ಇರಲಿ. ಸ್ಥಳೀಯ ಆಂದೋಲಕದಲ್ಲಿ 1155 ಕಿ. ಹ. ನ *r. f.* ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಿದಾಗ 700 ಕಿ. ಹ. ಸಂಕೇತ ಸ್ವೀಕೃತವಾಗುವುದು. ವಿಸ್ಪಂದ ಪ್ರವಾಹ ಈಗಲೂ 455 ಕಿ. ಹ. ನಲ್ಲೆ ಇರುವುದು.

ಆದುದರಿಂದ, 455 ಕಿ. ಹ. ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸ್ಥಳೀಯ ಆಂದೋಲಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಸಂಕೇತದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ 455 ಕಿ. ಹ. ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ *r. f.* ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಸರಣ ಪಟ್ಟಿಯ (band) ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ 535 ರಿಂದ 1605 ಕಿ. ಹ. ತನಕ ವಿಸ್ತರಿಸರುವುದರಿಂದ, ಸ್ಥಳೀಯ ಆಂದೋಲಕ 990 ಕಿ. ಹ. ನಿಂದ 2060 ಕಿ. ಹ. ತನಕದ *r. f.* ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಲು ಶಕ್ತವಾಗಿರಬೇಕು. ಆಂಟೆನದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ಆಂದೋಲಕದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಗೇಂಗ್‌ಮಾಡಿ ಆ ಮಂಡಲಗಳ *r. f.* ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಯಾವಾಗಲೂ 455 ಕಿ. ಹ. ಇರುವಂತೆ ಕ್ರಮಪಡಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಸ್ಪಂದ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹೆಟರೊಡೈನಿಂಗ್ ಎನ್ನುವರು. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೆ ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಸೂಪರ್ ಹೆಟರೊಡೈನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂತು.

R.F. ಪ್ರವಾಹ ಬೆರೆಸುವ ವಿಧಾನ : ಆಧುನಿಕ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಮಿಶ್ರಕ ವಾಲ್ವಿನ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್ಡುಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವರು. ಹಾಗೆಯೆ ಸ್ಥಳೀಯ ಆಂದೋಲಕದ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡಿಗೆ ಪೂರೈಸುವರು. ಈ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 9.6 : ಮಿಶ್ರಣದ ಗಣಿತೋಕ್ತಿ ಪಾದ

ವಾಲ್ವಿನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಗ್ರಿಡ್‌ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆಯ ಸರಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ i_p ಗ್ರಿಡ್ G_1 ನ ವೋಲ್ಟೇಜು

e_{g1}ಗೆ ಸರಳ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುವುದು. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳು ನಿಯತಾಂಕಗಳಾಗಿರುವುವು.

$$\therefore i_p \propto a + be_{g1} \quad ....(1)$$

ಇಲ್ಲಿ a, b ನಿಯತಾಂಕಗಳು.

ಅಂತೆಯೆ, ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು G_2ನ ವೋಲ್ಟೇಜೂ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆಯ ಸರಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದಲ್ಲಿ (ಉಳಿದ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳು ನಿಯತಾಂಕಗಳಾಗಿರುವುವು)

$$\therefore i_p \propto c + de_{g2} \quad ....(2)$$

c ಮತ್ತು d ನಿಯತಾಂಕಗಳು.

ಈಗ e_{g1} ಮತ್ತು e_{g2} ಎರಡೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದಲ್ಲಿ

$$i_p \propto (a + be_{g1})\ (c + de_{g2}) \quad ....(3)$$

$$\propto ac + bce_{g1} + ade_{g2} + bde_{g1}\, e_{g2}$$

$e_{g1} = E_s \sin \omega_s t$ ಮತ್ತು $e_{g2} = E_0 \sin \omega_0 t$

$\therefore i_p \propto ac + b_c E_s \sin \omega_s t + adE_0 \sin \omega_0 t + bdE_0 E_s \sin \omega_s t \sin \omega_0 t$. ಇಲ್ಲಿ $(A{\cdot}C{\cdot})$ ನೇರ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೂ, $bcE_s \sin \omega_s t$ ಪ್ರವಾಹ f_s ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ $A{\cdot}C{\cdot}$ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೂ, $adE_0 \sin \omega_0 t$ ಯು f_0 ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ $A{\cdot}C{\cdot}$ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವುವು.

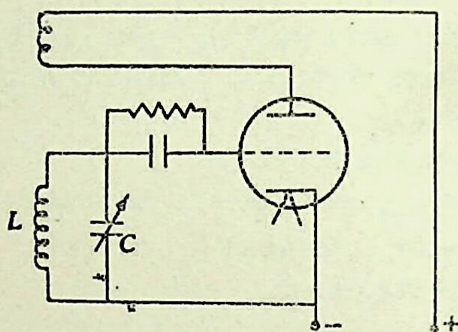
$$E_0 E_s \sin \omega_0 t \sin \omega_s t = \frac{E_0 E_s}{2} [\cos(\omega_0 - \omega_s)\, t - \cos \omega_0 + \omega_s)\, t]$$

ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, ಇದು $\left[\frac{\omega_0 - \omega_s}{2\pi}\right]$ ಮತ್ತು $\left(\frac{\omega_0 + \omega_s}{2\pi}\right)$

ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳ $r{\cdot}f{\cdot}$ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ $\left(\frac{\omega_0 - \omega_s}{2\pi}\right)$ ಮಧ್ಯಾಂತರ (intermediate) ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ಪ್ಲೇಟ್ ಲೋಡ್ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿ ಉಳಿದವುಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು. ಈ ಮಧ್ಯಾಂತರ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ (455 ಕಿ. ಆ.) ಶ್ರವಣ ಮಿತಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ಈ ತತ್ವ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಸೂಪರ್‌ಸಾನಿಕ್ ಹೆಟರೊಡೈನ್ ಇಲ್ಲವೆ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಸೂಪರ್‌ಹೆಟ್ ಗ್ರಾಹಕ ಎನ್ನುವರು. ಎರಡು $r{\cdot}f{\cdot}$ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಋಜುಕಾರಕ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆತು ಮಧ್ಯಾಂತರ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಈ ನಳಿಗೆಯನ್ನು 'ಮಿಕ್ಸರ್ ವಾಲ್ವ್' ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಪ್ರಥಮ ಋಜುಕಾರಕ ಆಗಿದೆ.

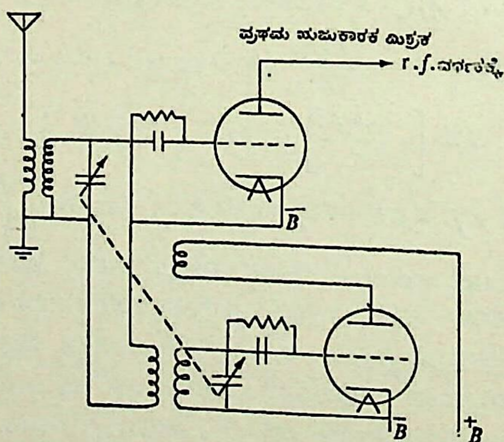
ಸ್ಥಳೀಯ ಆಂದೋಲಕದಲ್ಲಿ ರೀಜನರೇಶನ್ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, $r{\cdot}f{\cdot}$

ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಲಾಗುವುದು. ಒಂದು ಪ್ಲೇಟ್ ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಿ, ಮಂಡಲದ ನಿರೋಧವನ್ನು ಸರಿ ತೂಗಿ, ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ವರ್ಧಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 9 7).



ಚಿತ್ರ 9.7 : ಸ್ಥಳೀಯ ಆಂದೋಲಕ

ಚಿತ್ರ 9.8ರಲ್ಲಿ ಮಿಕ್ಸರ್ ವಾಲ್ವಿನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರೇರಕತ್ವ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಇರುವ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಆಂದೋಲಕದ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದ ಸಮೀಪ ಇರಿಸಿದ



ಚಿತ್ರ 9.8 : ಪ್ರಥಮ ಋಜುಕಾರಕ ಮಿಶ್ರಕ ಮಂಡಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರೇರಕತ್ವ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಆಂದೋಲಕ

ಸರಿಗೆಯ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ *r. f.* ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಮಿಕ್ಸರ್ ವಾಲ್ವಿನ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಿಕ್ಸರ್ ವಾಲ್ವ

ನಲ್ಲಿನ *r. f.* ಪ್ರವಾಹದೊಂದಿಗೆ ಆಂದೋಲಕದ *r. f.* ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಬೆರೆಸಿ, ವಿಸ್ಪಂದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

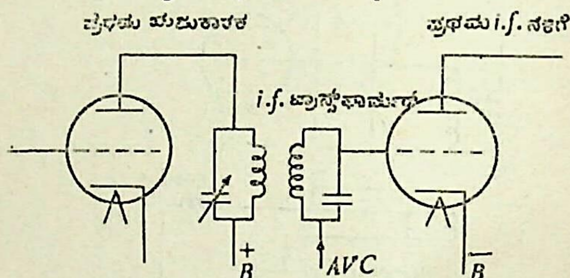
ಚಿತ್ರ 9.9 : ಋಜುಕಾರಕದೊಂದಿಗೆ ಸಾಂದ್ರಕ ಸಂಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಆಂದೋಲಕ

ಸಾಂದ್ರಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಂಯೋಗದಿಂದಲೂ (ಚಿತ್ರ 9.9) ಮಧ್ಯಾಂತರ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ (*i. f.*) ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಸ್ಥಿರ ಸಾಂದ್ರಕ ಆಂದೋಲಕದ *r. f.* ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮಿಕ್ಸರ್ ವಾಲ್ವಿನ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಹರಿಸುವುದು.

ಮಧ್ಯಾಂತರ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾವರ್ಧಕ : ಮಿಕ್ಸರ್ ವಾಲ್ವು ಅಥವಾ ಪ್ರಥಮ ಋಜುಕಾರಕದ ಪ್ಲೇಟ್‌ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ 455 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್‌ನ ಪ್ರವಾಹ *r. f.* ನಲ್ಲೆ ಇರುವುದು. ಆದರೆ ಇದು ಪ್ರಸರಣ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ 535 ಕಿ. ಹ. ಯಿಂದ 1605 ಕಿ. ಹ. ಕೆಳಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದಲೆ ಇದನ್ನು ಮಧ್ಯಾಂತರ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ (*i. f.*) ಎನ್ನುವರು. ಈ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದ ರೇಡಿಯೊ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳನ್ನು *i. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳೆಂದೂ ವರ್ಧಕವನ್ನು *i. f.* ವರ್ಧಕ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು.

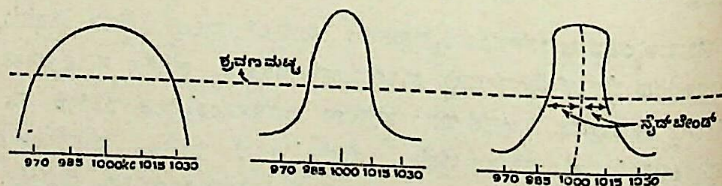
i. f. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳು ಇತರ *r. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಇವನ್ನು ಕೆಳ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಸುತ್ತುಗಳಿರುವುವು. ಇವು ಒಂದೇ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ (response) ತೋರಿಸಬೇಕಿರುವುದರಿಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕಗಳ ಬದಲು ಟ್ರಿಮ್ಮರ್ ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು

ಬಳಸುವರು ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಪ್ರೈಮರಿಯನ್ನೂ ಟ್ರಿಮ್ಮರ್ ಸಾಂದ್ರಕದಿಂದ 455 ಕಿ. ಹ. ಗೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದಾಗಿ ಗ್ರಾಹಕದ ಆಯ್ಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಧಿಸುವುದು. ಚಿತ್ರ 9 10 ರಲ್ಲಿ *i. f.* ವರ್ಧನೆಗೆ ಬಳಸುವ *i. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ *i. f.*



ಚಿತ್ರ 9.10 : *i–f* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಮಂಡಲ

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳ ಪ್ರೈಮರಿ ಸೆಕಂಡರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ಬೆಲೆಯ ಸಾಂದ್ರಕಗಳಿದ್ದು, ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿಯ ತಿರುಳಿಗೆ ಚಲನೆ ಕೊಟ್ಟು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸ ಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 9.11 (a) ಮತ್ತು (b) ಯಲ್ಲಿನ ಸೂಪರ್ ಹೆಟ್ ಮತ್ತು *T.R.F.* ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಶ್ರುತಿ ವಕ್ರರೇಖೆಯಿಂದ ಅವುಗಳ ಆಯ್ಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅರಿಯ ಬಹುದು. ಇವನ್ನು 1000 ಕಿಲೊಹರ್ಟ್ಸ್‌ನ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿ ಪಡೆಯ ಲಾಗಿದೆ. ಈ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಬ್ಬದಿಗಳಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು 30 ಕಿಲೊಹರ್ಟ್ಸ್‌ನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಕೂಡ *T.R.F.* ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಮೆಲ್ಲನೆ ಕೇಳಿಬರುವುವು. ಆದರೆ



(*a*) T .R .F ಗ್ರಾಹಕ (*b*) ಸೂಪರ್ ಹೆಟ್‌ಗ್ರಾಹಕ (*c*) ಆದರ್ಶ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸುವಿಕೆ

ಚಿತ್ರ 9.11 : ಶ್ರುತಿ ರೇಖೆಗಳು

ಸೂಪರ್ ಹೆಟ್ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ 1000 ಕಿಲೊಹರ್ಟ್ಸ್‌ನ ಇಬ್ಬದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ 30 ಕಿಲೊ ಆವೃತ್ತಿ ಸಂಕೇತಗಳು ಶ್ರವಣ ಮಿತಿಯಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕಿರುವುದರಿಂದ, ಆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಕೇಳಿಸಲಾರವು. ಗ್ರಾಹಕದ ಈ ಅಧಿಕ ಆಯ್ಕೆಯೆ ಇನ್ನೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಒಡ್ಡುವುದು. 1000 ಕಿಲೊಹರ್ಟ್ಸ್‌ನ *r. f.* ಪ್ರವಾಹ 15 ಕಿ. ಹ. ಶ್ರವಣ ಸಂಕೇತ

ದಿಂದ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸುವ. ದೊರೆಯುವ ವಿಸ್ಪಂದ ಪ್ರವಾಹ 985 ಕಿ. ಹ. ಮತ್ತು 1015 ಕಿ. ಹ.ನಲ್ಲಿರುವುದು. ಇವುಗಳ ನಡುವಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸ 30 ಕಿ. ಹ. ಆಗಿದ್ದು 'ಬೇಂಡ್ ಅಗಲ' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಸೂಪರ್ ಹೆಟ್ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು 1000 ಕಿ. ಹ.ನಲ್ಲಿ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದಾಗ, 30 ಕಿ. ಹ.ನ ಬೇಂಡಿನ ತುದಿಗಳು ಶ್ರವಣ ಮಿತಿಯ ಕೆಳಗಿರುವುವು. ಅಂದರೆ ಕೆಲವೊಂದು ಅನುಸ್ವರಗಳು ಕೇಳದೆ ಹೋಗುವುವು ಅಥವಾ ಸೂಪರ್ ಹೆಟ್ ಗ್ರಾಹಕದ ಆಯ್ಕೆ ಸಪೂರವಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ಕೇಳಿಬರುವ ಸ್ವರ ನೀಚ ಸ್ಥಾಯಿಯದ್ದಾಗಿರುವುದು (bass).

ಟ್ರಿಮ್ಮರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಶ್ರುತಿಮಂಡಲಗಳನ್ನು ತುಸು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸಿದಾಗ, ಶ್ರುತಿ ವಕ್ರರೇಖೆ ಅಗಲಗೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಅದು ಸೈಡ್ ಬೇಂಡ್‌ಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕಲಾರದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಪರ್ ಹೆಟ್ ಗ್ರಾಹಕದ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಇಳಿಸಿ, ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಉಚ್ಚ ಸ್ಥಾಯಿಯಲ್ಲೂ ಕೇಳಿಸುನಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು [ಚಿತ್ರ 9.11 (c)].

ದ್ವಿತೀಯ ಋಜುಕಾರಕ ಮತ್ತು *a.f.* ವರ್ಧಕ : *i.f.* ವರ್ಧಕದ ಮುಂದಿರುವ ದ್ವಿತೀಯ ಋಜುಕಾರಕ *T.R.F*. ನಲ್ಲಿನ ಋಜುಕಾರಕವನ್ನೇ ಹೋಲುವುದು ಡಯೋಡನ್ನು ಋಜುಕಾರಕವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಏಕಮುಖಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಕಾರಣ, ಸಂಕೇತ *i. f.* ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಆದಾಗಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವರ್ಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪ್ರಥಮ ಋಜುಕಾರಕ ಹಂತದ ಮೊದಲು ಒಂದು *r. f.* ವರ್ಧಕವನ್ನು ಸೇರಿಸುವರು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಮೀಪದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರಬಲ ಸಂಕೇತಗಳು ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣವಾಗುವುವು. ಈ ಹಂತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಬೇಡದ ಸಂಕೇತಗಳೂ ಕೊನೆಯ ಹಂತದವರೆಗೆ ಹರಿದು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸುವುವು.

r. f. ಪ್ರವಾಹದ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಯೋಜನವೇನೆಂದರೆ ಅದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು 1000 ಕಿಲೊ ಹರ್ಟ್ಸ್ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದೆ ಎನ್ನುವ. *i. f.* ಪ್ರವಾಹ 455 ಕಿ. ಹ. ನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಆಂದೋಲಕ 1455 ಕಿ. ಆ.ಯಲ್ಲಿ *r. f.* ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಈಗ 1910 ಕಿ. ಹ. ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೇಂದ್ರ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸುವ. ಇದು ಕೂಡ 1455 ಕಿ. ಹ. ಯೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತು 455 ಕಿ. ಹ ನ *r. f.* ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ಅಂದರೆ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದಂತಾಯಿತು. 1910 ಕಿ. ಹ.ನ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವುದು. *r.f.* ವರ್ಧಕ ಈ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯು

ಚಿತ್ರ 9.12 : ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂಪರ್‌ಹೆಟ್ ಗ್ರಾಹಕ

ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮಿಕ್ಸರ್ ವಾಲ್ವಿಗೆ ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯುವುದು.

ದ್ವಿತೀಯ ಋಜುಕಾರಕದ ಪ್ಲೇಟಿನಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಶ್ರವಣ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು $a.f.$ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಧಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕೊನೆಯ ಹಂತ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್‌ಯುತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹಂತವಾಗಿದ್ದು ಧ್ವನಿವರ್ಧಕವನ್ನು ಚಕಿತ ಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ವೋಲ್ಟೇಜು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಧನೆ ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದು. ಸೂಪರ್ ಹೆಟ್ ಗ್ರಾಹಕದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.12ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಸೂಪರ್‌ಹೆಟ್ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು : 1. ಕಡಮೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ $r.f.$ ವರ್ಧನೆ; ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಇಳಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಸ್ಥಿರತೆ.

2. ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಯ್ಕೆ ; $i.f.$ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿವ್ಯಯ ಅಲ್ಪವಾಗಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಅನುನಾದ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳು ಚೂಪಾಗಿರುವುವು.

3. ಗ್ರಾಹಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಿನ ಖರ್ಚು ಕಡಮೆ. ಸ್ಥಿರ $i.f.$ ವರ್ಧಕಗಳಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಗೇಂಗ್ ಮಾಡುವ ಸಮಸ್ಯೆ ಇಲ್ಲ.

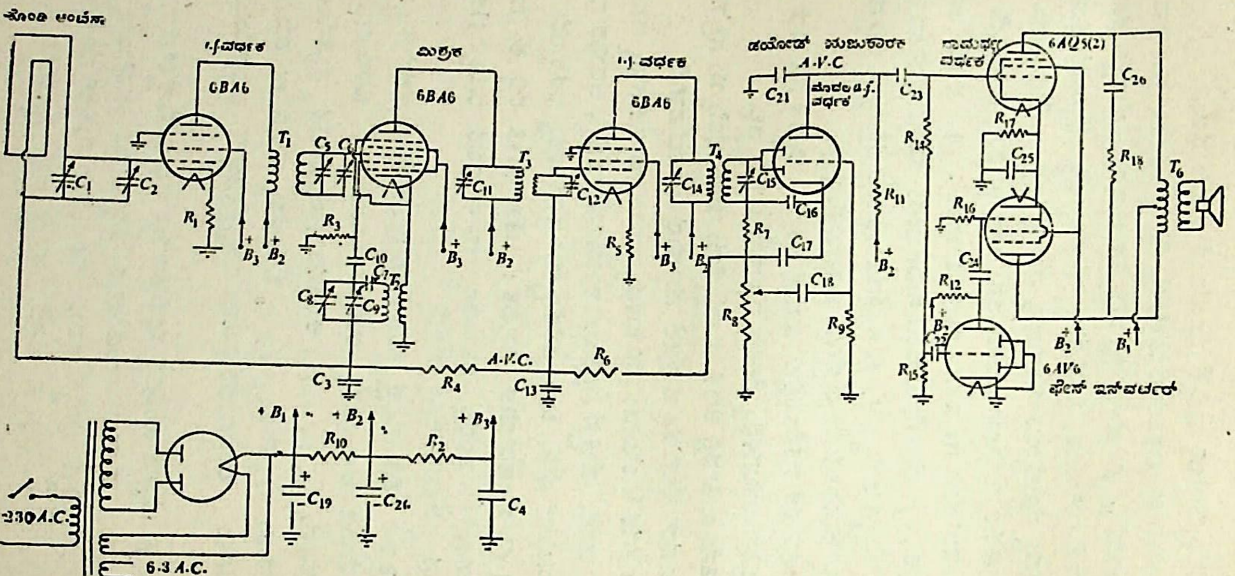
ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯ ಮತ್ತು ಆಯ್ಕೆಯ ಗ್ರಾಹಕ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸೂಪರ್ ಹೆಟ್ ತತ್ವದ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಈ ತನಕ ಟ್ರಯೋಡು ನಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ ಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದೆವು. ಆದರೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ದಕ್ಷತೆಯ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ, ಆಧುನಿಕ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಯೂನಿಟ್ ಮತ್ತು ಬಹು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ನಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು.

***A.C.* ಸೂಪರ್‌ಹೆಟ್ ಗ್ರಾಹಕ ;** ಚಿತ್ರ 9.13 ರಲ್ಲಿ ಈ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನೂ ಚಿಕ್ಕ ಗಾತ್ರದ ನಳಿಗೆಗಳನ್ನೂ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಗ್ರಾಹಕ ಅಧಿಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಗ್ರಾಹಕದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಒಂದು ಕೊಂಡಿ ಆಂಟೆನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಒಳಸಂಕೇತಕ್ಕೆ ಗೇಂಗ್ಡ್ ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು (C_1 ; C_5 ; C_8) ಕ್ರಮಪಡಿಸಿ, ಆಂಟೆನವನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಬಹುದು. C_2, C_8 ಮತ್ತು C_9 ಗಳು C_1, C_5, C_8 ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಇರುವ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಟ್ರಿಮ್ಮರುಗಳು. ಆಂದೋಲಕ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪೇಡಿಂಗ್ ಸಾಂದ್ರಕದಿಂದ ಅಣಿಗೊಳಿಸಬಹುದು.

$r.f.$ ವರ್ಧಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತವನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿ ಮಿಕ್ಸರ್‌ನ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಸ್ಥಳೀಯ ಆಂದೋಲಕ ತನ್ನ ಹೊರಸರಬರಾಜನ್ನು ಮಿಕ್ಸರ್‌ನ ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪೂರೈಸುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಿಕ್ಸರ್ ನಳಿಗೆಯ ಹೊರಸರಬರಾಜು 455 ಕಿ. ಹ. ನ $i.f.$ ಆಗಿದೆ. ಮತ್ತು ಅದು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ $r.f.$ ನಲ್ಲಿರುವ $a.f.$ ಏರಿಳಿತವನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವುದು.



ಚಿತ್ರ 9.13 : A. C. ಸೂಪರ್‌ಹೆಟರೊಡೈನ್ ಗ್ರಾಹಕ

I.F. ಸಂಕೇತವನ್ನು ಅನಂತರ *i.f.* ವರ್ಧಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವರ್ಧಿಸಲಾಗುವುದು. *I. F.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕಂಡರಿಗಳನ್ನು C_{11}, C_{12}, C_{14}, C_{15} ಗಳಿಂದ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇವು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಕವಚ ದೊಳಗೆ ಇರುವುವು.

ಸಂಕೇತವನ್ನು ಅನಂತರ 6 *A. V.* 6 ಡಯೋಡಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ, ಒಮ್ಮುಖಗೊಳಿಸ ಲಾಗುವುದು. ಇದರ ಹೊರ ವೋಲ್ಟೇಜು R_7 ಮತ್ತು ವಿಭವಮಾಪಕ R_8 ನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವುದು. ಇದರ ಹೊರ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಸ್ವಲ್ಪಾಂಶವನ್ನು R_6, C_{13}, R_4 ಮತ್ತು C_3 ಗಳಿಂದ ಶೋಷಿಸಿ, ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕ (*A.V.C.*) ವೋಲ್ಟೇಜಾಗಿ ಅದನ್ನು *r. f.* ವರ್ಧಕ, ಮಿಕ್ಸರ್ ಮತ್ತು *i. f.* ಹಂತಗಳಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೊರ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಉಳಿದಂಶವನ್ನು R_8 ನಿಂದ (ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕ) ಪಡೆದು ಋಜು ಕಾರಕದ ಟ್ರಯೋಡ್ ಭಾಗದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಆರೋಪಿಸಿದೆ. ಋಜುಕಾರಕದ ಹೊರ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ *i. f.* ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನು C_{16}, C_{17} ಮತ್ತು R_7 ಗಳು ಶೋಷಿಸಿ ನಿವಾರಿಸುತ್ತವೆ. *a. f.* ವರ್ಧಕದ ಹೊರ ವೋಲ್ಟೇಜು ಇಬ್ಭಾಗವಾಗುವುದು. ಒಂದನ್ನು ಒತ್ತು-ಎಳೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಳಿಗೆಯ (*6A.Q.S.*) ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೂ ಇನ್ನೊಂ ದನ್ನು ವಿಲೋಮ ಅವಸ್ಥೆಯ (ಫೇಸ್ ಇನ್‌ವರ್ಟರ್) ನಳಿಗೆಯ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೂ ಪ್ರಯೋಗಿ ಸಿದೆ. ಇದರ ಹೊರವೋಲ್ಟೇಜು ಪಾರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವರ್ಧಕಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಪಾರದಷ್ಟೆ ಇರುವುದು. ಆದರೆ ಅವೆರಡೂ ವಿರುದ್ಧ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವುವು. ಇದನ್ನು ಎರಡನೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಳಿಗೆಯ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪೂರೈಸಿ, ವರ್ಧಕದ ಒತ್ತು ಎಳೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಂತಾಯಿತು. ಇವುಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೊರ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ T_6 ನಿಂದ ಸ್ಥಿರಕಾಂತ ಚಲನ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದ ಧ್ವನಿಸುರುಳಿಗೆ ರವಾನಿಸಲಾಗುವುದು. C_{26} ಮತ್ತು R_{18} ಉಚ್ಚಸ್ಥಾಯಿಯ ಶ್ರವಣ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಶೋಷಿಸುವುದರಿಂದ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಸುಶ್ರಾವ್ಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಆಲಿಸಬಹುದು.

R_1 ಮತ್ತು R_5 ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ನಿರೋಧಕಗಳಿಂದಲೂ *A. V. C.* ಇಂದಲೂ *r. f.* ಮತ್ತು *i. f.* ವರ್ಧಕ ಹಂತಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಗ್ರಿಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪೂರೈಸಲಾಗುವುದು. *a. f.* ವರ್ಧಕ ಮತ್ತು ಫೇಸ್ ಇನ್‌ವರ್ಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಗ್ರಿಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಸಂಪರ್ಕವಿಧಾನದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. R_{17} ನಿಂದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಧಕದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಒದಗಿಸಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 9.13 ಗ್ರಾಹಕ ಮಂಡಲ ಘಟಕಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳು

C_1—C_5—C_8 ಗೇಂಗ್ಡ್ ಸಾಂದ್ರಕ $= 350\ pF$

C_2, C_6, C_9—ಟ್ರಿಮ್ಮರುಗಳು $= 4$ ರಿಂದ $30\ pF$

C_3, C_{13} = 0.05 μF, 50V
C_4 = 0.05 μF, 400V
C_7—ಪ್ಯಾಡಿಂಗ್ ಸಾಂದ್ರಕ (ಸುರುಳಿ ತಯಾರಕರ ಸಲಹೆಯಂತೆ)
C_{10} = 56 pF ಮೈಕಾ ಸಾಂದ್ರಕ
C_{11}, C_{12}, C_{14}, C_{15} = $I \cdot F \cdot$ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳ ಟ್ರಿಮ್ಮರುಗಳು
C_{16}, C_{17} = 180 pF ಮೈಕಾ ಸಾಂದ್ರಕ
C_{18}, C_{22} = 0.01 μF, 400V
C_{19}, C_{20} = 20 μF ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಂದ್ರಕ, 450V
C_{21} = 120 pF ಮೈಕಾ ಸಾಂದ್ರಕ
C_{23}, C_{24} = 0.02 μF ; 400V
C_{25} = 20μF ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಂದ್ರಕ, 50V
C_{26} = 0.05μF, 600V
R_1, R_5 = 180 Ω ; $\frac{1}{2}$ ವಾಟ್
R_2 = 12$K\Omega$; 2 ವಾಟ್
R_3 = 22$K\Omega$; $\frac{1}{2}$ ವಾಟ್
R_4, R_6 = 2.2 $M\Omega$; $\frac{1}{2}$ ವಾಟ್
R_7 = 100$K\Omega$; $\frac{1}{2}$ ವಾಟ್
R_9, R_{13} = 10 $M\Omega$; ,, ,,
R_8 = 1 $M\Omega$; ,, ,,
R_{10} = 1.8$K\Omega$; 2 ವಾಟ್
R_{11}, R_{12} = 220 $K\Omega$; $\frac{1}{2}$ ವಾಟ್
R_{14}, R_{16} = 470 $K\Omega$; ,, ,,
R_{15} = 8.2 $K\Omega$; ,, ,,
R_{17} = 270Ω ; 5 ವಾಟ್
R_8 = 15 $K\Omega$; 1 ವಾಟ್
T_1—$r \cdot f \cdot$ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು = 540 ಕಿ. ಹ.—1600 ಕಿ. ಹ.
T_2—ಆಂಡೋಲಕ ಸುರುಳಿ = 10—365pF ಮತ್ತು 455 ಕಿ. ಹ.ನ $i \cdot f \cdot$ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು
T_3, T_4—455 ಕಿ.ಹ. ನ. $i \cdot f \cdot$ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು

T_5—ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು (250—0—250V) ಒಮ್ಮುಖಕಾರಿ ನಳಿಗೆಯ ಪ್ಲೇಟ್‌ಗೆ 120 ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರ್ ಪ್ರವಾಹ. ಉಳಿದ ನಳಿಗೆಗಳ ತಂತುಗಳಿಗೆ 6.3

ವೋಲ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ 3 ಆಂಪೇರ್ ಪ್ರವಾಹ.

T_6— ಹೊರ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು=10K~ ಪ್ಲೇಟ್ ಲೋಡನ್ನು ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿಗೆ ಅಣಿಗೊಳಿಸಲು,

540 ರಿಂದ 1600 ಕಿ. ಹ. ತನಕ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಲು ಕೊಂಡಿ ಆಂಟೆನ ಸ್ವಿಚ್— ಸಿಂಗಲ್ ಪೋಲ್, ಸಿಂಗಲ್ ತ್ರೋ–ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಹಿಂದೆ ಭದ್ರಪಡಿಸಿದೆ.

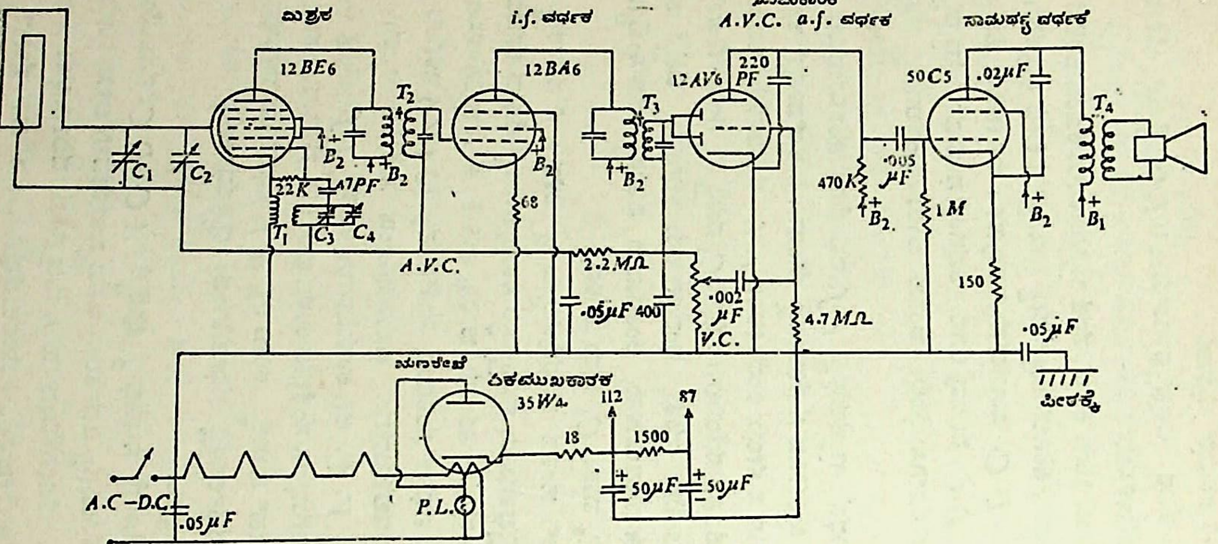
A·C·–D·C· ಸೂಪರ್‌ಹೆಟ್ ಗ್ರಾಹಕ : ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗ್ರಾಹಕಗಳು A·C·/D·C· ವಿಧದವು ಆಗಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಮಂಡಲನನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.14ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಈ ವಿಧದ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ r. f. ವರ್ಧನೆಯ ಹಂತವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೊಂಡಿ ಆಂಟೆನದಿಂದ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಮಿಕ್ಸರ್‌ವಾಲ್ವಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಹಾಗೂ ಸ್ಥಳೀಯ ಆಂದೋಲಕದ r. f. ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಿ, i. f. ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು. C_1 ಮತ್ತು C_3 ಗಳನ್ನು 'ಗೇಂಗ್' ಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ ಆಂಟೆನ ಮತ್ತು ಆಂದೋಲಕಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಈ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಲು C_2 ಮತ್ತು C_4 ಟ್ರಿಮ್ಮರುಗಳಿವೆ.

ಮಿಕ್ಸರ್ ಹಂತದ ಹೊರವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಬಳಿಕ i. f. ವರ್ಧಕಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಿದೆ. I. F. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ಲೋಹ ಕವಚದೊಳಗಿಟ್ಟು, ಅದರ ಕಬ್ಬಿಣ ಪುಡಿಯ ತಿರುಳನ್ನು ಜಾರಿಸಿ, 455 ಕಿ. ಹ. ಗೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಲಾಗುವುದು.

I. F. ವರ್ಧಕ ಹಂತದಿಂದ ಸಂಕೇತವನ್ನು 12A·V·6 ನಳಿಗೆಯ ಡಯೋಡ್ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಕೊಡಲಾಗುವುದು. ಒಮ್ಮುಖಗೊಂಡ ಸಂಕೇತದ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಶೋಷಿಸಿ, A. V. C. ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅದನ್ನು i. f. ಮತ್ತು ಮಿಕ್ಸರ್‌ಗಳಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಸಂಕೇತದ ಉಳಿದ ಭಾಗ 0.5 ಮೆಗಓಮ್ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕದಿಂದ ಟ್ರಯೋಡ್ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹರಿದು ಅಲ್ಲಿ a. f. ವರ್ಧನೆಗೊಳಗಾಗುವುದು. ಬಳಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಧಕಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಧಿತಗೊಂಡು ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು.

ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆ A·C·–D·C· ನಮೂನೆಯದ್ದಾಗಿದೆ. 35 W4 ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಅರ್ಧತರಂಗ ಒಮ್ಮುಖಕಾರಕವಾಗಿ ಬಳಸಿ, ದೊರೆತ D. C. ಯನ್ನು R-C ಶೋಷಕದಿಂದ ಹೇಸಿ ನುಣ್ಣಗೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಎರಡು ಧನಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳು ದೊರಕುವುವು. ಒಂದು 112 ವೋಲ್ಟ್—ಇದನ್ನು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಧಕದ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಎರಡನೆಯದು 87 ವೋಲ್ಟ್—



ಚಿತ್ರ 9.14 : A.C.–D.C. ಸೂಪರ್‌ಹೆಟ್ ಗ್ರಾಹಕ

ಇದನ್ನು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಧಕದ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಮತ್ತು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ನಳಿಗೆಗಳ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಋಣಾತ್ಮಕ $H \cdot T$. ಯನ್ನು $0.05 \mu F$ ಸಾಂದ್ರಕದ ಮೂಲಕ ಗ್ರಾಹಕದ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ.

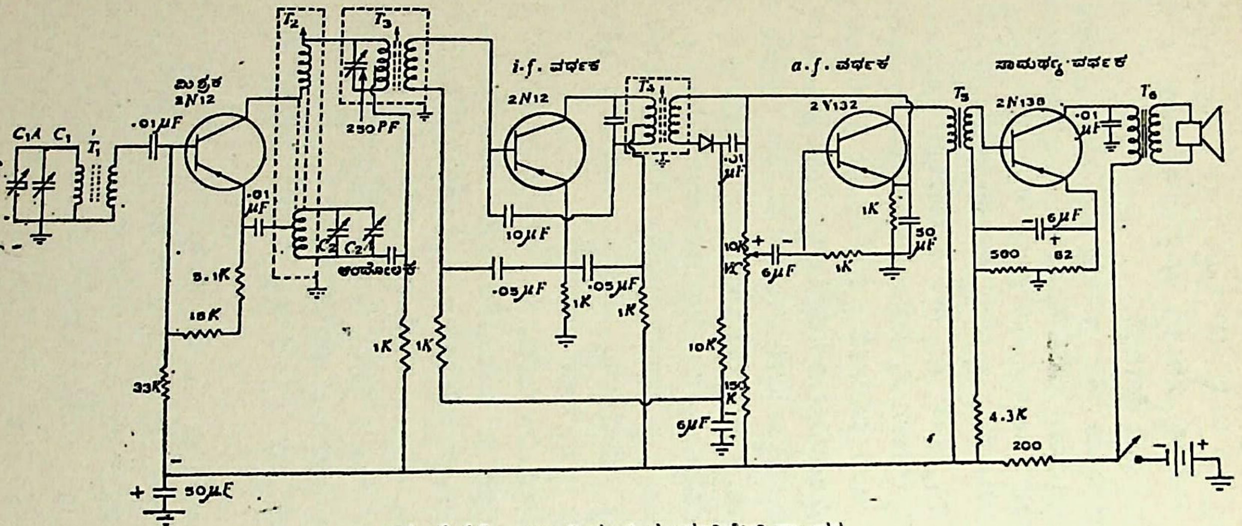
ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಗ್ರಾಹಕ : ಇದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಿರುವುದೆಂದರೆ, ಸುಲಭ ದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಪಾಕೆಟ್ಟಿನೊಳಗೆ ತುರುಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದರ ಮಂಡಲವನ್ನು ಚಿತ್ರ 9.15 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದರ ಆಂಟೆನ ಫೆರೈಟ್ ಕೊಂಡಿ T_1 ಆಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು C_1 ನಿಂದ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಬಹುದು. C_2 ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ಶ್ರುತಿ ಗೊಳಿಸಬಹುದು C_{1a} ಮತ್ತು C_{2a} ಗಳು ಈ ಮಂಡಲಗಳ ಟ್ರಿಮ್ಮರುಗಳು.

ಸಂಕೇತವನ್ನು ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಬದಲಿಸುವ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿಗೆ ಅದರ ಬುಡದ ಮೂಲಕ ರವಾನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ವಿಸರ್ಜಕವನ್ನು 5.1 ಕಿಲೊ ಓಮ್ ಮೂಲಕ ಭೂಗತ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳೂ p-n-p ವಿಧದವು. ಈ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಬುಡ ವಿಸರ್ಜಕಕ್ಕಿಂತ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ, ಸಂಗ್ರಾಹಕಕ್ಕಿಂತ ಧನಾತ್ಮಕ ವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು. ಸ್ಥಳೀಯ ಆಂದೋಲಕದ $r \cdot f$. ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಳಪೂರೈಸಿದ ಸಂಕೇತದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿದಾಗ, $i \cdot f$. ಸಂಕೇತ ದೊರೆಯುವುದು. ಇದನ್ನು $i \cdot f$. ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫಾರ್ಮರ್ T_3 ಯಿಂದ $i \cdot f$. ವರ್ಧಕಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಿ, ವರ್ಧಿಸಲಾಗುವುದು. ತಟಸ್ಥೀ ಕರಣಕ್ಕಾಗಿ 10 pF ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಬುಡ ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯ $i \cdot f$. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ T_4 ಗಳ ನಡುವೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ.

$I \cdot F$. ಹಂತದ ಹೊರಸಂಕೇತವನ್ನು ಒಳಿಕ ಹರಳಿನ ಡಯೋಡ್ ಒಮ್ಮುಖ ಕಾರಿಗೆ 10 ಕಿಲೊ ಓಮ್ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಲಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಸಂಕೇತ $a \cdot f$. ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ವರ್ಧನೆಗೊಂಡು T_6 ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನಿಂದ ಸ್ಥಿರಕಾಂತ ಚಲನ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕಕ್ಕೆ ಹರಿದು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು. ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು 9 ವೋಲ್ಟ್ ಶುಷ್ಕ ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ಧನತುದಿಯನ್ನು ಭೂಗತಗೊಳಿಸಿರಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮುದ್ರಿಸಿದ ಮಂಡಲಗಳು ಸಿಗುವುವು.

ಗ್ರಾಹಕದ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ : ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹೊರಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಆಂಟೆನದ ವೋಲ್ಟೇಜು ಗ್ರಾಹಕದ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಒಂದು ವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವಿಕಾರರಹಿತವಾಗಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಗ್ರಾಹಕದ ಶಕ್ತಿಯೆ ಆಗಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ನಿರ್ವಚಿಸಬಹುದು–ಹೊರಸರಬ ರಾಜು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 0.5 ವಾಟ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಮೈಕ್ರೊವೋಲ್ಟ್ ಒಳಸರಬರಾಜೆ ಗ್ರಾಹಕದ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯಾಗಿರುವುದು. ಇದು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ



ಚಿತ್ರ 9.15 : ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಸೂಪರ್‌ಹೆಟ್ ಗ್ರಾಹಕ

400 ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 30% ಪರಿವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು. ಆಧುನಿಕ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20 ಮೈಕ್ರೊವೋಲ್ಟ್‌ನಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯಿರುವುದು. ಬರೇ ಸ್ಥಳೀಯ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಸ್ವೀಕಾರಕ್ಕೆ ಗ್ರಾಹಕದ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ 3000 ದಿಂದ 30,000 ವೋಲ್ಟ್ ಇದ್ದರೂ ಸಾಕಾಗುವುದು. ಮಂಡಲದ ತಂತಿಗಳು ಕ್ಷೀಣಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಕಬಳಿಸಿಬಿಡುವುದರಿಂದ ಗ್ರಾಹಕದ ಪೂರ್ಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಗ್ರಾಹಕದ ಆಯ್ಕೆ : ಎರಡು ಅತಿ ಸಮೀಪದ ವಾಹಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಒಮ್ಮೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಒಂದೇ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಗ್ರಾಹಕದ ಗುಣವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಎನ್ನುವರು. ಗ್ರಾಹಕ ಬರೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗಳಿಸಿದ್ದರೆ ಸಾಲದು. ಕಾರಣ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಅತಿ ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತ ಹತ್ತಿರದ ಕೇಂದ್ರದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಂಡಿದ್ದರೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಏನೇನೂ ಕೇಳಿಸದು. ಆದುದರಿಂದ, ಗ್ರಾಹಕ ಬೇಕಾದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಅದು ಅಧಿಕ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕು.

ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು 'ಡೆಸಿಬೆಲ್' ಏಕಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುವರು. ಒಂದು ಗ್ರಾಹಕ ವನ್ನು 1000 ಕಿ. ಹ. ಗೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದೆ. ಎಂದು ಊಹಿಸುವ. ಅದರ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ $E_0 \mu V$ ಆಗಿರಲಿ. ಈಗ ಶ್ರುತಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸದೆ, ಮೊದಲ ವಾಹಕ ಸಂಕೇತದಷ್ಟೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಆಳದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಒಳಗಾದ 1010 ಕಿ. ಹ. ನ ಎರಡನೆಯ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದೆ ಎಂದೂ ಭಾವಿಸುವ. ಮೊದಲಿನ ಸಂಕೇತದ ಹೊರಸರಬರಾಜಿನಷ್ಟೇ ಪ್ರಬಲವಾದ ಹೊರಪೂರೈಕೆ ಈಗ ದೊರಕಲು, ಪೂರೈಸಬೇಕಾದ ಎರಡನೆಯ ಸಂಕೇತದ ವೋಲ್ಟೇಜು $E_1 \mu V$ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ (E_1/E_0) ಆಯ್ಕೆಯ ಅಳತೆ ಆಗಿದೆ. 1000 ಕಿ. ಹ. ನಲ್ಲಿ 10 ಕಿ. ಹ. ನ ಶ್ರುತಿ ಹೊರಗೆ (off tune) ಗ್ರಾಹಕದ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ 20 log (E_1/E_0) ಡೆಸಿಬೆಲ್ ಆಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಫ್‌ಟ್ಯೂನಿನಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕದ ಆಯ್ಕೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಇಳಿಯುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 10ಕಿ. ಹ. ಶ್ರುತಿ ಹೊರಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗ್ರಾಹಕದ ಆಯ್ಕೆ 500 ಕಿ. ಹ. ನಲ್ಲಿ 70 ಡೆಸಿಬೆಲ್ ಮತ್ತು 1500 ಕಿ.ಹ. ನಲ್ಲಿ 50 ಡೆಸಿಬೆಲ್ ಆಗಿದೆ.

ಗ್ರಾಹಕದ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆ : ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳಿಸುವ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಗ್ರಾಹಕದ ಹೊರಸರಬರಾಜಿನಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಅದರ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆಯನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸುವುದು. 400 ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬೇರೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಹೊರಸರಬರಾಜುಗಳನ್ನು ಅದರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಲಾಗುವುದು. ಅಧಿಕ ಶ್ರವಣ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಇಳಿಯುವಿಕೆ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ

ವಕ್ರರೇಖೆಯು ಹರಿತವಾದ ಇಳಿಜಾರಿನಿಂದಾಗಿದೆ. ಅಂತೆಯೆ 100 ಆವೃತ್ತಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಇಳಿಯುವಿಕೆಯ $a \cdot f$. ವರ್ಧಕದ ಲಕ್ಷಣಾರೇಖೆಯಿಂದಾಗುವುದು.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆಯ ಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರಸಾರಮಾಡಿದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಸ್ವರಗುಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನೂ ಮಾಡುವುದು. *Hifi* ಮತ್ತು ಸ್ಟೀರಿಯೊ ಮಂಡಲಗಳು ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿ ಎಬ್ಬಿಸಿವೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 10

ಪ್ರೇಷಕ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಪೂರೈಕೆ

1928ರ ತನಕ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮೂರು ಸಂಚಯ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ 'ಚಾರ್ಜ್' ಮಾಡುವುದು ಇಲ್ಲವೆ ಅವುಗಳ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಹೊಸದನ್ನು ಇಡುವುದು ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. 230 ವೋಲ್ಟ್ ಮೈನ್ಸ್‌ನಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ನೇರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯೆ ಮೇಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರವಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಕೆಳಗಿನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಲು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅವಶ್ಯ.

1. ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳ ತಂತುಗಳನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಲು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೇಕು. ಈ ಆಕರವನ್ನು *A* ಪೂರೈಕೆ ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಕಡಮೆ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಬ್ಯಾಟರಿ ಇಲ್ಲವೆ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು ಆಗಿರಬಹುದು.

2. ಪ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಗ್ರಿಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಪೂರೈಸಲು ಬೇಕಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ. ಈ ಆಕರವನ್ನು *B* ಪೂರೈಕೆ ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಶುಷ್ಕ ಕೋಶಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಯ ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಏಕಮುಖ ಕಾರಕವಾಗಿ ಇರಬಹುದು.

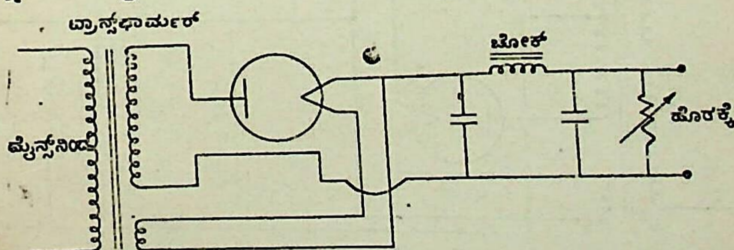
3. ಗ್ರಿಡ್ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಪೂರೈಕೆ. ಇದನ್ನು *C* ಪೂರೈಕೆ ಎನ್ನುವರು. ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಕಾರ್ಯ ಎಸಗುವ ಗ್ರಾಹಕಗಳಿಗೆ ಇದು ಶುಷ್ಕ ಕೋಶಗಳಾಗಿರಬಹುದು. *A·C*· ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ವಿಧಾನದಿಂದ ಈ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪಡೆಯುವರು.

ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರೇಷಕಕ್ಕೆ ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅವಶ್ಯವಿದೆ.

ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರೇಷಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆ. ಅಧಿಕ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಬಲ ಪ್ರವಾಹದ್ದಾಗಿರಬೇಕು.

ನಳಿಗೆಯ ತಂತುವಿಗೆ 6.3 *V A C*. ಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ತಂತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತ ಉಂಟಾಗಿ, ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ತೀವ್ರತೆಯೂ ಅದೇ ರೀತಿ ಬದಲಾಗುವುದು. ಇದು ವಿಕಾರಪೂರಿತ ಹೊರಸಂಕೇತವನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಕ್ಯಾಥೋಡನ್ನು 6.3 ವೋಲ್ಟ್‌ನಿಂದ ಬಿಸಿಮಾಡಿದ ತಂತುವಿನ ಸಮೀಪ ಇಟ್ಟು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಿರುವುದರಿಂದ, ಅದರ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತ ಉಂಟಾಗದೆ, ಅದು ನಿಯತಾಂಕವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದು. ಒಂದು ಅವರೋಹಕ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಬಳಸಿ ಮೈನ್ಸ್‌ನಿಂದ 6.3 ವೋಲ್ಟನ್ನು ಪಡೆದು ತಂತುವಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಕ್ಯಾಥೋಡು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದರದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವುದು.

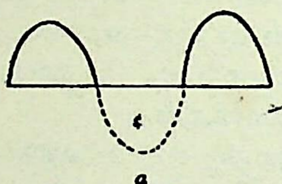
B ಬ್ಯಾಟರಿ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಮೈನ್ಸಿನ ವೋಲ್ಟೇಜು 50 ಆವೃತ್ತಿಯ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹದ್ದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗದು. ಕಾರಣ, ಪ್ಲೇಟು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗಿಂತ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಪ್ಲೇಟಿನ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತವಿದ್ದರೆ ಅದು ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ವಿಕಾರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಎ.ಸಿ.ಯನ್ನು ಡಿ.ಸಿ.ಯಾಗಿ ಬದಲಿಸಿ, ನಳಿಗೆಯ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಪೂರೈಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಡಯೋಡು ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿ ಏರಿಳಿತದ ಡಿ.ಸಿ.ಯನ್ನು ಕೊಡುವುದರಿಂದ, ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಡಿ. ಸಿ. ಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಡಯೋಡಿನ ಪ್ಲೇಟು ಧನಾತ್ಮಕವಿದ್ದಾಗ ಪ್ರವಾಹ ಗ್ರಾಹಕದ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಮೈನ್ಸ್‌ನಿಂದ ಹರಿಯುವುದು. ಆದರೆ ಪ್ಲೇಟು ಋಣಾತ್ಮಕವಿದ್ದಾಗ ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಡಯೋಡನ್ನು ಏಕಮುಖಕಾರಕ ಎನ್ನುವರು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಎ. ಸಿ. ಯು ಏಕಮುಖವಾಯಿತು ಎನ್ನಬಹುದು.

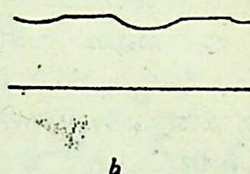


ಚಿತ್ರ 10.1 : ಡಯೋಡ್ ಏಕಮುಖಕಾರಕ

B ಬ್ಯಾಟರಿ ನಿವಾರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 10.1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಒಂದು

ಆರೋಹಣ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು ಬಳಸಿ ಮೈನ್ಸಿನ 230 ಎ. ಸಿ. ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು 300 ವೋಲ್ಟೇಜಿಗೆ ಏರಿಸಲಾಗುವುದು. ಬಳಿಕ ಅದನ್ನು ಡಯೋಡಿನ ಪ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗೆ ಪೂರೈಸಬೇಕು. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಸೆಕಂಡರಿ ಸುತ್ತಿನಿಂದ 6.3 ವೋಲ್ಟ್ ಎ.ಸಿ.ಯನ್ನು ಪಡೆದು ತಂತುವನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಡಯೋಡಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದ ವೋಲ್ಟೇಜು ಸ್ಪಂದನ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಮೈನ್ಸ್ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕಿರುದೆರೆಗಳಿಂದ (ripples) ಕೂಡಿರುವುದು. ಈ ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ನುಣ್ಣಗೆಗೊಳಿಸಲು ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನೂ ಪ್ರತಿಬಂಧ



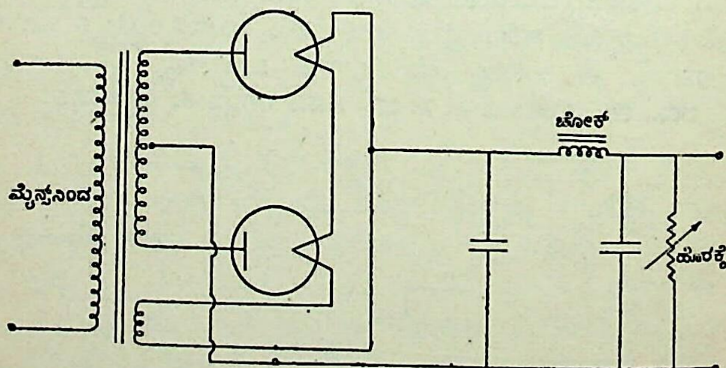


a b

ಚಿತ್ರ 10.2 : ಏಕಮುಖಿ ತರಂಗ ನುಣ್ಣಗೆಗೊಳಿಸಿದ ಅನಂತರ ತರಂಗರೂಪ

ಸುರುಳಿಗಳನ್ನೂ ಬಳಸುವರು. ಈ ಮಂಡಲವನ್ನು ಶೋಷಕ (filter) ಮಂಡಲ ಎನ್ನುವರು. ನುಣ್ಣಗೆಗೊಳಿಸುವ ಮೊದಲಿನ ಮತ್ತು ಅನಂತರದ ತರಂಗರೂಪವನ್ನು ಚಿತ್ರ 10.2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ..

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಏಮ್ಮುಖಿಕಾರಕ ಎ.ಸಿ.ಯ ಅರ್ಧ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ

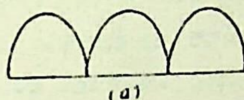


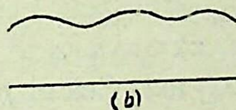
ಚಿತ್ರ 10.3 : ಪೂರ್ಣತರಂಗ ಡಯೋಡ್ ಏಕಮುಖಿಕಾರಕ

ಹೊರವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಅದರ ಋಣಾತ್ಮಕ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಆಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊರವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ, ಎರಡು ಡಯೋಡುಗಳನ್ನು

ಒಂದು "ಸೆಂಟರ್ ಟೇಪ್" ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ 10.3 ರಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

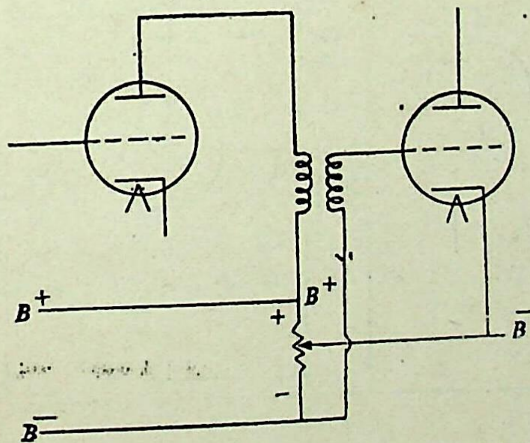
ಮೈನ್ಸಿನ ಧನಾತ್ಮಕ ಅರ್ಧ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಡಯೋಡ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಸಿ ಹೊರವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು. ಋಣಾತ್ಮಕ ಅರ್ಧ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಡಯೋಡು ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಡೆಸುವುದು. ಕಾರಣ, ಅದರ ಪ್ಲೇಟು





ಚಿತ್ರ 10.4 : ಶೋಧಿಸುವ ಮೊದಲಿನ ಮತ್ತು ಅನಂತರದ ತರಂಗರೂಪ

ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವುದು. ಇದರಿಂದ ಆವೃತ್ತಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹೊರ ವೋಲ್ಟೇಜು ದೊರೆಯುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಪೂರ್ಣತರಂಗ ಏಕಮುಖ ಕಾರಕ ಎನ್ನುವರು. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಶೋಷಕಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಡಿ. ಸಿ. ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ನುಣ್ಣಗೆಗೊಳಿಸಲಾಗುವುದು (ಚಿತ್ರ 10.4).



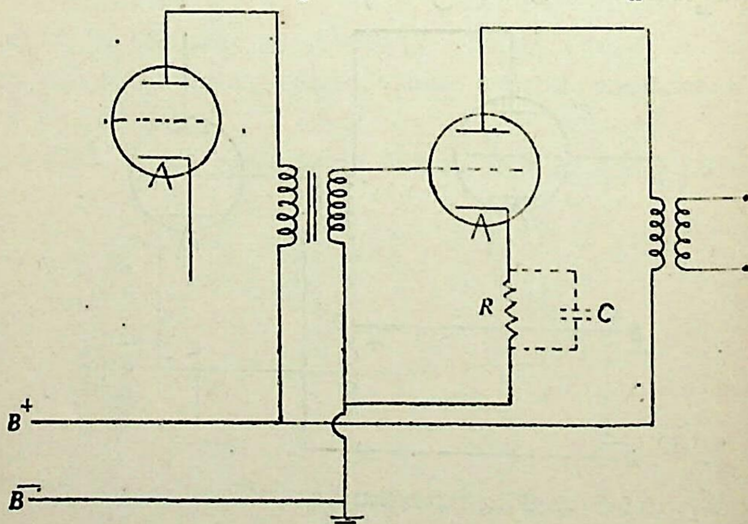
ಚಿತ್ರ 10.5 : ವೋಲ್ಟೇಜು ವಿಭಾಜಕದಿಂದ ಸ್ಥಿರ ಗ್ರಿಡ್‌ವಿಭವ ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನ

ವಿಭವಮಾಪಕದ ನಾಬನ್ನು (knob) ತಿರುಗಿಸಿ, ಬೇಕಾದ ಡಿ. ಸಿ. ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಶೋಷಕಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನಿರೋಧವನ್ನು ಪಂಕ್ತಿ ಬಂಧದಲ್ಲಿಟ್ಟು ವಿಭವವನ್ನು ಇಳಿಸಿ, ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಈ ನಿರೋಧಕವನ್ನು "ಇಳಿಸುವ ನಿರೋಧಕ" ಎನ್ನುವರು.

ಗ್ರಿಡ್ ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಿಂದ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ವೋಲ್ಟೇಜು ವಿಭಾಜಕವನ್ನು ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಒಮ್ಮುಖಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗಿಂತ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಇಡಬಹುದಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 10.5). ಇದನ್ನು "ಸ್ಥಿರ ಬಯಾಸ್" ಎನ್ನುವರು. ಗ್ರಿಡ್‌ಲೀಕ್ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವಿಧಾನಗಳಿಂದಲೂ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು.

ಸ್ವ-ವಿಭವ (ಸೆಲ್ಫ್ ಬಯಾಸ್) : ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಪೂರೈಕೆಯ ಋಣ ತುದಿಯನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೂ ನಿರೋಧಕ R ನ ಮೂಲಕ ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗೂ ಜೋಡಿಸಿದೆ (ಚಿತ್ರ 10.6). ಇದರಿಂದ R ನ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಭವಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಹಾಗೂ ಕ್ಯಾಥೋಡಿಗಿಂತ ಗ್ರಿಡ್ಡು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿರುವುದು. ಇದನ್ನು ಸೆಲ್ಫ್ ಇಲ್ಲವೆ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಬಯಾಸ್ ಎನ್ನುವರು. ನಿರೋಧಕವನ್ನು ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ನಿರೋಧಕ ಎನ್ನುವರು.

ನಳಿಗೆಗೆ ಪೂರೈಸಿದ ಸಂಕೇತದಂತಹದೆ ಏರಿಳಿತ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲೂ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ, ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ನಿರೋಧಕದಲ್ಲೂ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಏರಿಳಿ

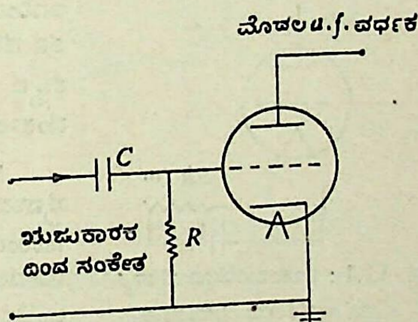


ಚಿತ್ರ 10.6 : ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ನಿರೋಧಕ ಬಳಸಿ ಗ್ರಿಡ್‌ವಿಭವ ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನ

ತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜೂ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದು. ಸಂಕೇತ ಗ್ರಿಡ್‌ವಿಭವವನ್ನು ಧನಾತ್ಮಕಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಏರುವುದು. ಇದರಿಂದ R ನಲ್ಲಾಗುವ ವಿಭವಾಂತರ ಏರಿ, ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಋಣಾತ್ಮಕ

ವೋಲ್ಟೇಜೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಸಂಕೇತಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ, ಸಂಕೇತದ ವರ್ಧನೆ ಇಳಿಯುವುದು. ಆದುದರಿಂದ R ನಲ್ಲಾಗುವ ವಿಭವಾಂತರದ ಏರಿಳಿತವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು R ನೊಂದಿಗೆ ಶಾಖಾಬಂಧದಲ್ಲಿಟ್ಟ ಸಾಂದ್ರಕದಿಂದ ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಈ ಸ್ಥಿರ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಅಡ್ಡ ಹರಿಸುವ ಸಾಂದ್ರಕ (ಬೈಪಾಸ್ ಕೆಪೇಸಿಟರ್) ಎನ್ನುವರು. ಚಿತ್ರ 10.6ರಲ್ಲಿ ವಿರಾಮ ಚುಕ್ಕೆ ರೇಖೆಯಿಂದ ಇದನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದ ಏರಿಳಿತ ಸಾಂದ್ರಕದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವುದರಿಂದ R ನ ತುದಿಗಳಲ್ಲೂ ವಿಭವಾಂತರ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ವರ್ಧನೆಯ ವ್ಯಯವನ್ನು ತಡೆದಂತಾಯಿತು.

ಪ್ರಥಮ *a. f.* ಹಂತದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವೋಲ್ಟೇಜು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಚಿತ್ರ 10.7 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶವಿಭವ (ಕಾಂಟೇಕ್ಟ್ ಬಯಾಸ್) ಎನ್ನುವರು. ಕ್ಯಾಥೋಡಿನಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪ್ಲೇಟಿನತ್ತ ಸಾಗುವಾಗ ಕೆಲವೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಗ್ರಿಡ್ ಜಾಲರಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿ ಬೀಳುವುವು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಪರಿಚಯ ಏರುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಅದು ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಋಣಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದು.



ಚಿತ್ರ 10.7 : ಸಂಪರ್ಕ ನಿರೋಧದಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ ವಿಭವ

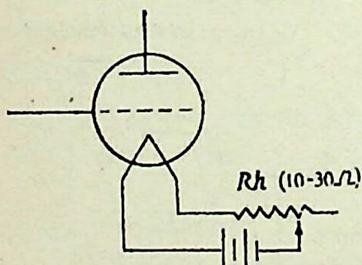
ಅಧ್ಯಾಯ 11

ಶಬ್ದ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾಯಿ ನಿಯಂತ್ರಕಗಳು

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿಯೂ ಅದರ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಸುವ ಶಬ್ದವನ್ನು (volume) ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುವುದು. ಈ ನಿಯಂತ್ರಣ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿರದ ಶಕ್ತಿಯುತ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಸ್ಫೋಟ

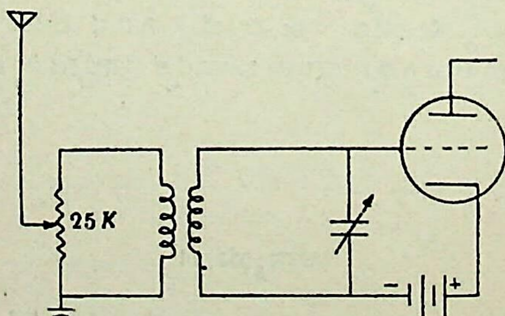
ಗೊಂಡಂತೆ ಕಿವಿಗೆ ನೋವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಷ್ಟು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಕೇಳಿ ಬರುವುದು ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಅತಿ ಕ್ಷೀಣವಾಗಿ ಕೇಳಿಸುವುದು.

ಭ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ನಳಿಗೆಯ ತಂತು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಿದ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಆಕರದೊಂದಿಗೆ ಸಂಕ್ತಿಬಂಧದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 10–30 ಓಮ್ ನಿರೋಧದ ವಿಭವಮಾಪಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 11.1). ಈ ವಿಭವಮಾಪಕ ತಂತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೂ ಒಂದು ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಕೇತದ ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನೂ ಮಿತಿಯೊಳಗಿರಿಸಿದಂತಾಯಿತು.



ಚಿತ್ರ 11.1 : ತಂತುಮಂಡಲದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ನಿರೋಧಕ–ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕ

ಎ.ಸಿ. ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ತಂತುವಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಿಭವಮಾಪಕವನ್ನು ತಂತು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಆಂಟೆನ ಸಂಯೋಗದ ಪ್ರೈಮರಿಯೊಂದಿಗೆ 25 ಕಿಲೊಓಮ್ ವಿಭವಮಾಪಕವನ್ನು ಶಾಖಾಬಂಧದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಆಂಟೆನವನ್ನು ವಿಭವ ಮಾಪಕದ ಜಾರುವ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ ಶಬ್ದವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ

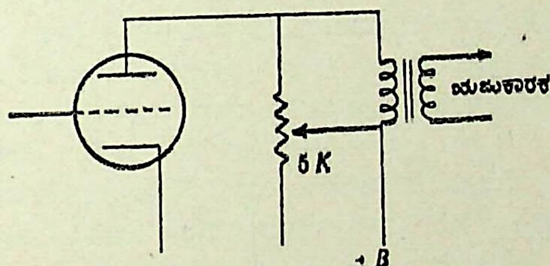


ಚಿತ್ರ 11.2 : ಸಂಯೋಗ ಪ್ರೈಮರಿಯ ವಿಭವಮಾಪಕ–ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕ

11.2 ರಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಆಂಟೆನದಿಂದ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಿಂದ ಕೇಳಿಬರುವ ಶಬ್ದವೂ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕದೊಳಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಗದ್ದಲ ಶಬ್ದಗಳ ನಿವಾರಣೆ ಆಗದೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಇವು

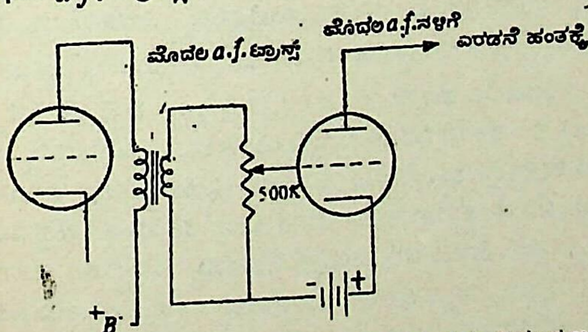
ಸಂಕೇತದೊಂದಿಗೇ ವರ್ಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಇನ್ನಷ್ಟು ಕರ್ಕಶವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗೆ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಬರುವುವು.

ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ದ್ವಿತೀಯ *r. f.* ನಳಿಗೆಯ ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿಯೊಂದಿಗೆ 5 ಕಿಲೊಓಮ್ ವಿಭವಮಾಪಕವನ್ನು ಶಾಖಾಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತದ ಪಾರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿದಂತೆಯೆ ಬೇಡದ ಶಬ್ದಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣವೂ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 11·3).



ಚಿತ್ರ 11·3 : ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ನಿರೋಧಕ–ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕ

ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ಚಿತ್ರ 11.4 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ *a·f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಸೆಕಂಡರಿಯೊಂದಿಗೆ 500 $K\Omega$ ಯ ವಿಭವ

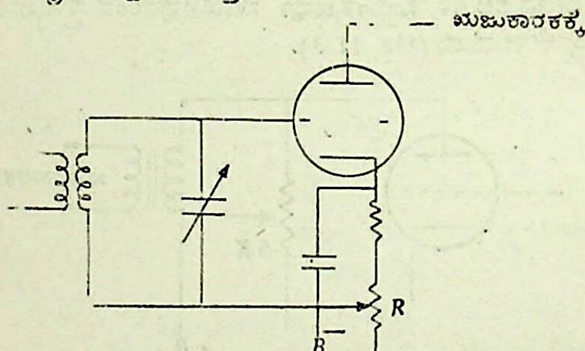


ಚಿತ್ರ 11.4 : ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲದ ವಿಭವಮಾಪಕದಿಂದ ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಣ

ಮಾಪಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಪ್ರಥಮ *a·f*· ನಳಿಗೆಯ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ವಿಭವಮಾಪಕದ ಜಾರುವ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ವಿಭವಮಾಪಕ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಕೇಳಿಬರುವ ಶಬ್ದವನ್ನೂ ಮಿತಿಯೊಳಗಿರಿಸುವುದು.

ಚಿತ್ರ 11.5 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ನಿರೋ

ಧಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಶಬ್ದವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ವಿಭವ ಮಾಪಕವನ್ನು ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ನಿರೋಧಕದೊಂದಿಗೆ ಸಂಕ್ತಿಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿದೆ. ವಿಭವಮಾಪಕದ ನಿರೋಧ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿ, ವರ್ಧಕದ ನಳಿಗೆಯ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಋಣಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬಹುದು. ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ವೋಲ್ಟೇಜು ತುಂಬ ಋಣಾತ್ಮಕ ಇದ್ದಾಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರವಾಹ ಇಳಿಯುವುದರಿಂದ ವರ್ಧನೆಯೂ



ಚಿತ್ರ 11.5 : ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ವಿಭವಮಾಪಕದಿಂದ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಣ

ಇಳಿಯುವುದು. ವಿಭವಮಾಪಕವನ್ನು ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ನಳಿಗೆಗಳ ಕ್ಯಾಥೋಡು ನಿರೋಧಕಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ, ಪ್ರತಿ ಹಂತದ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಇದರ ಬೆಲೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನಳಿಗೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದು ಸುಮಾರು $5K$ ^ ನಿಂದ $50K$ -^ ತನಕ ಇರಬಹುದು.

ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕ $(A{\cdot}V{\cdot}C{\cdot})$: ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಳಗಿನ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ. ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಅತಿಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತದ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿ, ಅದರ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ, ಗರಿಷ್ಠ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಬರುವಂತೆ ಕ್ರಮಪಡಿಸಿರಿ. ಬಳಿಕ ಒಂದು ಶಕ್ತಿಯುತ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಶ್ರುತಿ ಗೊಳಿಸಿರಿ., ಈಗ ಕಿವಿಯ ಹರೆ ಹರಿದುಹೋಗುವಷ್ಟು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕೇಳಿಸಿ ಬರುವುದು. ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಒಂದಾಗಿದೆ.

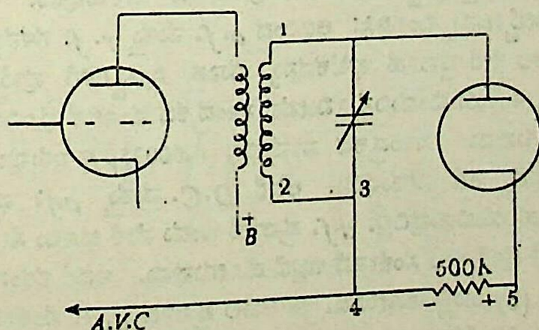
ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಸಂಕೇತ ಕ್ಷೀಣವಾಗುವಿಕೆಯೂ (fading) ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯೆ. ಇದರಿಂದ ಶಬ್ದ ತೀವ್ರತೆ ಏರಿಳಿಯುತ್ತಿರುವುದು.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಂದಾಗಿ ರೇಡಿಯೊ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸುಶ್ರಾವ್ಯವಾಗದೆ ಹೋಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಶಬ್ದ ಕ್ಷೀಣವಾಗುವಾಗ ಅವನ್ನು ಪ್ರಬಲಗೊಳಿಸುವ ಮತ್ತು ಪ್ರಬಲವಾದಾಗ ಅವನ್ನು ಕ್ಷೀಣಗೊಳಿಸುವಂತಹ ಒಂದು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಮೇಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ದೊರಕಿ

ದಂತೆಯೆ ಸರಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಒಂದೇ ತೀವ್ರತೆಯ ಶಬ್ದಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿ ಸುಶ್ರಾವ್ಯವಾಗಿಸುವುದು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕ (automatic volume control) ಎನ್ನುವರು.

ಆಂಟೆನದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಸಂಕೇತದ ತೀವ್ರತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ *r. f.* ವರ್ಧಕ ನಳಿಗೆಗಳ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಆರೋಪಿಸಿದ ಋಣಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜು ಬದಲಾಗುತ್ತಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ, ಸಂಕೇತ ಪ್ರಬಲವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಗ್ರಿಡ್‌ವೋಲ್ಟೇಜು ತುಂಬ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಅಂತೆಯೆ ಕ್ಷೀಣಸಂಕೇತ ಒಳಹೊಕ್ಕಾಗ, ಗ್ರಿಡ್ ವೋಲ್ಟೇಜು ಕಡಮೆ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿದ್ದು ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಂಕೇತದ ಒಂದು ಅಂಶ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಋಜುಕಾರಕದಿಂದ ಎತ್ತಿಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಒಮ್ಮುಖಗೊಳಿಸಿ, ಶೋಷಿಸಿ, *r. f.* ವರ್ಧಕ ನಳಿಗೆಗಳ ಗ್ರಿಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಸಂಕೇತ ಪ್ರಬಲವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ವೋಲ್ಟೇಜೂ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಋಣಾತ್ಮಕಗೊಳಿಸುವುದು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸಂಕೇತ ಕಡಮೆ ವರ್ಧನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ಅಂತೆಯೆ ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತ ಬಂದಾಗ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ವೋಲ್ಟೇಜೂ ಅಲ್ಪವಿದ್ದು ಗ್ರಿಡ್ಡು ಕಡಮೆ ಋಣಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜು ಪಡೆದು ಸಂಕೇತವನ್ನು ಅಧಿಕವಾಗಿ ವರ್ಧಿಸುವುದು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದಾಗಿ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಬರುವ ಶಬ್ದ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವುದು.

A.V.C. ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿವರಣೆ : ಚಿತ್ರ 11.6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಆಧುನಿಕ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಡಯೋಡು ಋಜುಕಾರಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅವಶ್ಯವಿರುವ *A. V. C.* ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುವುದು. ಸಂಕೇತವನ್ನು ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿರುವುದ



ಚಿತ್ರ 11.6 : ಡಯೋಡನ್ನು ಋಜುಕಾರಕ ಮತ್ತು *A.V.C.* ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನ

ರಿಂದ, ಅದರ ಧನಾತ್ಮಕ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವುದು. ಇದನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪಥವನ್ನು 1, 2, 3, 4, 5 ಬಿಂದುಗಳಿಂದ

ನಮೂದಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ಲೇಟಿನ ಧನಾತ್ಮಕ ವೋಲ್ಟೇಜು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಷ್ಟು ಪ್ಲೇಟು ಪ್ರವಾಹವೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

500 $K\Omega$ ನಿರೋಧಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಭವಾಂತರ ಉಂಟಾಗಿ 4 ನೆಯ ಬಿಂದು 5 ನೆಯ ಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಋಣಾತ್ಮಕದಲ್ಲಿರುವುದು. ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ 4 ನೆಯ ಬಿಂದುವಿನ ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿಭವವೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಅಂದರೆ ಪ್ರಬಲ ಸಂಕೇತದಿಂದ ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಚಿತ್ರ 11.7 ರಲ್ಲಿ ಋಜು ಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ ತರಂಗ ರೂಪವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಎರಡು ಘಟಕಗಳು $r.f.$ ಮತ್ತು $a.f.$ ಪ್ರವಾಹಗಳಾಗಿರುವುವು. 500 K ನಿರೋಧದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವೋಲ್ಟೇಜೂ ಪ್ರವಾಹದ ತರಂಗರೂಪದಂತೆಯೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಆರೋಪಿಸಲಾಗದು. ಕಾರಣ ಇದು ಏರಿಳಿತ

(a)



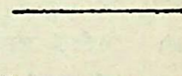
ಋಜುಕಾರಕದ ಪ್ಲೇಟಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹದ ತರಂಗರೂಪ

(b)



500 Kಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಸುವ ವೋಲ್ಟೇಜು ತರಂಗರೂಪ $r.f$ ಅನ್ನು ಸಾಂದ್ರಕದ ಮೂಲಕ ಅಡ್ಡ ಹರಿಸಿದೆ.

(c)



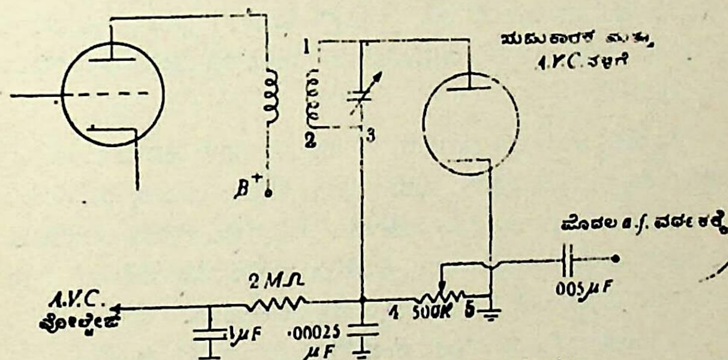
ಶೋಷಿಸಿದ ಅನಂತರ ದೊರೆಯುವ ಅಚಲ $D.C.$ ಯನ್ನು $A.V.C$ ಆಗಿ $r.f.$ ಟ್ಯೂಬುಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು.

ಚಿತ್ರ 11.7

ವೋಲ್ಟೇಜು ಆಗಿದ್ದು ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಅಚಲ ನೇರ ವೋಲ್ಟೇಜು ಬೇಕಿರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಏರಿಳಿತ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿ; ಅದರಿಂದ $a.f.$ ಮತ್ತು $r.f.$ ಗಳನ್ನು ಶೋಷಿಸಿ, ಉಳಿದ ಅಚಲ ನೇರ ಪ್ರವಾಹ ಘಟಕವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗ್ರಿಡ್ಡುಗಳಿಗೆ ಪೂರೈಸಬಹುದು. $r.f.$ ಅನ್ನು 4 ನೆಯ ಬಿಂದುವಿನ ಸಮೀಪದ ಸಾಂದ್ರಕದ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಗೆ ಹರಿಸಿ, ವರ್ಜಿಸಲಾಗುವುದು. ಸಾಂದ್ರಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 0.00025μF ಇರುವುದರಿಂದ ಅದು $r.f.$ಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ತಡೆ ನೀಡುವುದು. ಆದರೆ $D.C.$ ಮತ್ತು $a.f.$ ಘಟಕಗಳನ್ನು ತನ್ಮೂಲಕ ಹರಿಯಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. $a.f.$ ಪ್ರವಾಹ ಒಂದು ವೇಳೆ ಭೂಮಿ ಸೇರಿದಲ್ಲಿ $a.f.$ ವರ್ಧಕಗಳಿಗೆ ಪೂರೈಸಲು ಸಂಕೇತವೆ ಇಲ್ಲದೆ ಹೋಗುವುದು. ಇದರ ತರಂಗರೂಪವನ್ನು ಚಿತ್ರ 11.7 (b) ಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಈ ಅಚಲ ಪ್ರವಾಹ $a.f.$ ಸಂಕೇತದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಿರುದೆರೆಗಳಿಂದ (ripples) ಕೂಡಿದೆ.

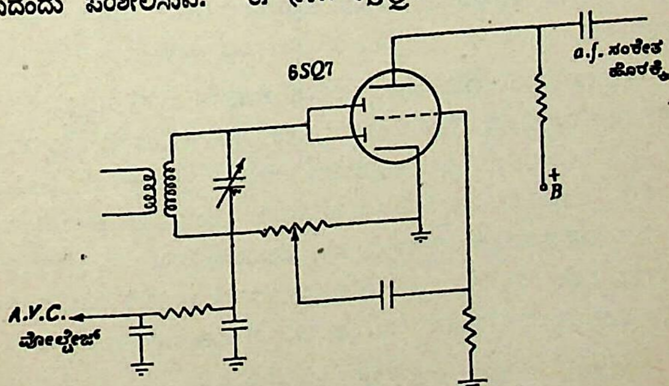
ಈಗ $D.C.$ ಯನ್ನು $a.f.$ ನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ 2ಮೆಗ ಓಮ್ ಮತ್ತು 0 01 μF ಇರುವ ಶೋಷಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಸಿದಾಗ,

ಬರೇ *D. C.* ಯು ಅದರಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಇದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ *r.f.* ವರ್ಧಕ ನಳಿಗೆಗಳ ಗ್ರಿಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಪೂರೈಸಿ *A.V C.* ಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು [ಚಿತ್ರ 11.7(c)]. 500 $K\Omega$ ಯಲ್ಲಿನ *a. f.* ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಪ್ರಥಮ *a. f.* ವರ್ಧಕದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ 0.005 μFನ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಿ, ವರ್ಧಿಸಿ, ಕೊನೆಗೆ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಿಧಾನದಿಂದ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಕೇಳಿಬರುವ ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 11.8 : ಪೂರ್ಣ *A. V. C.* ಮಂಡಲ

A.V.C. ಯ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವನ್ನು ಅರಿತಾಯಿತು. ಈಗ ಒಂದೇ ನಳಿಗೆಯನ್ನು *A.V C.* ಋಜುಕಾರಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಥಮ ವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ. ಈ ನಳಿಗೆ 6*SQ*7 ಆಗಿದೆ. ಇದರೊಳಗೆ ಒಂದು



ಚಿತ್ರ 11.9

ಋಜುಕಾರಕ, *A.V.C.* ಮತ್ತು ಪ್ರಥಮ *a. f.* ವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ 6*SQ*7 ನಳಿಗೆಯ ಬಳಕೆ

ಡಯೋಡು ಭಾಗವೂ ಇನ್ನೊಂದು ಟ್ರಯೋಡು ಭಾಗವೂ ಇರುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಮಾತ್ರ ಒಂದೇ ಇರುವುದು. ಅದರ ಒಂದು ಪಕ್ಕದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಡಯೋಡ್ ಪ್ಲೇಟಿನತ್ತವೂ ಇನ್ನೊಂದು ಪಕ್ಕದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ ಯಾದುದು ಟ್ರಯೋಡಿನ ಗ್ರಿಡ್ ಪ್ಲೇಟಿನತ್ತವೂ ಸಾಗುವುವು. ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಡಯೋಡು ಪ್ಲೇಟುಗಳಿರುವುವು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಅವೆರಡನ್ನೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಿಸಿಟ್ಟು ಒಂದೇ ಪ್ಲೇಟೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ನಳಿಗೆಯ ಪ್ರಯೋಜನ ಏನೆಂದರೆ, ಒಂದೇ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಡಯೋಡ್‌ಋಜುಕಾರಕ, $A{\cdot}V{\cdot}C{\cdot}$ ಮತ್ತು ಪ್ರಥಮ $a{\cdot}f{\cdot}$ ವರ್ಧಕ ಗಳಿರುವುವು. ಚಿತ್ರ 11.9 ರಲ್ಲಿ ಈ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವ ವಿಧಾನ ವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.

ಸ್ಥಾಯಿ ನಿಯಂತ್ರಕ : ಗಾಳಿಯ ಕಂಪನ ತರಂಗಗಳು ಕಿವಿಯ ಹರೆಯನ್ನು ಬಡಿದಾಗ ಶಬ್ದ ಉಂಟಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಶ್ರವಣ ನರಗಳು ಇವನ್ನು ಶಬ್ದಗಳೆಂದು ಗ್ರಹಿಸುವುವು. ಒಂದು ಶಬ್ದವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಲು ಅದು ಪ್ರಬಲ ಅಥವಾ ಕ್ಷೀಣವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ಮಾತ್ರ ಸಾಲದು. ಅದರೊಂದಿಗೆ ಶಬ್ದದ ಸ್ವರವನ್ನೂ ವರ್ಣಿಸಬೇಕಾಗು ವುದು. ಶಬ್ದದ ಸ್ವರ ಅದರ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಕಿವಿ 30 ರಿಂದ 15000 ಆವೃತ್ತಿಯ ತನಕದ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲುದು. ಈ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು "ಡೀಪ್ ಬಾಸ್" ಇಲ್ಲವೆ "ನೀಚ ಸ್ಥಾಯಿ" ಶಬ್ದಗಳು ಎನ್ನುವರು. 15 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್ ಸಮೀಪದ ಕಂಪನಗಳು "ತ್ರಿಲ್ ಟ್ರಿಬಲ್" ಅಥವಾ ಅಥವಾ "ಉಚ್ಚ ಸ್ಥಾಯಿ" ಶಬ್ದಗಳಾಗಿವೆ. ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಮಧ್ಯಾಂತರ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಶಬ್ದಗಳು "ಮಿಡ್ಲ್ ರಿಜಿಸ್ಟರ್" ಶಬ್ದಗಳಾಗಿವೆ.

ಸಂಗೀತ ಮತ್ತು ಭಾಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳಿರುವುವು. ಉಚ್ಚ ಮತ್ತು ನೀಚ ಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರಗಳು ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸ್ವರ ಸಮುದಾಯವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಸುವುವು. ಈ ರೀತಿ ಬೆರೆಸಿದಾಗ ದೊರೆಯುವ ಶಬ್ದ ಮಧ್ಯಮ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ಆ ಸ್ವರವನ್ನು ಯಥಾಸ್ಥಿತಿಯ ಸ್ವರ ಎನ್ನುವರು. ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾಯಿ ಶಬ್ದವೆ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರ ದೊರೆಯುವುದು. ಮಹಿಳೆಯರ ಸ್ವರ ಈ ವಿಧದ್ದಾಗಿದೆ. ಸ್ವರ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ ನೀಚ ಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರವೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ನೀಚಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರ ಎನ್ನುವರು. ಪುರುಷರ ಸ್ವರ ಈ ಬಗೆಯದ್ದಾಗಿದೆ.

ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕದ ಸ್ವರ : ಸ್ವರ ಶ್ರವಣಾವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ವಿದ್ಯಮಾನವಾಗಿರು ವುದರಿಂದ, ಸಂಕೇತ ಋಜುಕಾರಕದ ಪ್ಲೇಟ್ ತಲಪಿದ ಅನಂತರದ $a{\cdot}f{\cdot}$ ಭಾಗದ ಸ್ವರ ವನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. $a{\cdot}f{\cdot}$ ವರ್ಧಕ ಎಲ್ಲ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಕೇತ

ಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ವಿಧವಲ್ಲಿ ವರ್ಧಿಸದಿರುವುದನ್ನು ಈ ಮೊದಲೆ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಕೇತಗಳು ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಕೇತಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವರ್ಧಿಸಲ್ಪಡಬಹುದು. ಅಂತೆಯೆ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕವಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಕೇತಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಪುಟ್ಟದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯೂ ದೊರೆಯಲಾರದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಗ್ರಾಹಕ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕಕ್ಕೆ ಜೊತೆ (match) ಮಾಡಿ, ಒಂದರ ನ್ಯೂನತೆಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದರಿಂದ ಹೋಗಲಾಡಿಸಬೇಕು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಏಕಪ್ರಕಾರವಾದ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಎಲ್ಲ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲೂ ಆಗುವುದು.

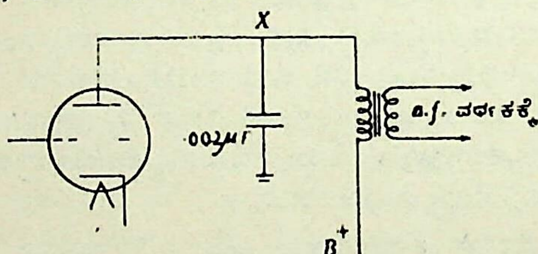
ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕವ ಸ್ವರವನ್ನೂ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ಭಾಷಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರವಿರಬೇಕು. ಅದರೆ ಸಂಗೀತ ನೀಚ ಸ್ಥಾಯಿಯಲ್ಲೇ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೂ ಸುಶ್ರಾವ್ಯವಾಗಿಯೂ ಕೇಳಿಸುವುದು.

ಆದುದರಿಂದ ಉಚ್ಚ ಮತ್ತು ನೀಚ ಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಕೇತಗಳ ವರ್ಧನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕು. ಇಂತಹ ವಿಧಾನವನ್ನು *Hifi* ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲೂ ಸ್ಟುಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸುವರು. ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸರಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು.

ಇಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯದ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಗುಣವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು. ಒಂದು ಯಥಾಸ್ಥಿತಿ ಸ್ವರದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸರಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಈಗ ಇದರ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವರ್ಧಿಸಿದಲ್ಲಿ ಸ್ವರ ನೀಚಸ್ಥಾಯಿಯದಾಗಿ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಅಂತೆಯೆ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವರ್ಧಿಸಿದಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಇದರ ಬದಲಿಗೆ, ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ವರವನ್ನು ವರ್ಜಿಸಿದಲ್ಲಿ, ನೀಚ ಸ್ಥಾಯಿಸ್ವರ ಸಿಗುವುದು. ಅಂತೆಯೆ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ವರವನ್ನು ವರ್ಜಿಸಿದಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚ ಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹುಸಿ, ಟ್ರಿಬಲ್ ಮತ್ತು ಬಾಸ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ನೀಚಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರದಿಂದ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ : ಶ್ರವಣಾವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ ಶ್ರವಣ ಸಾಲಿನಲ್ಲೆ ಏರಿಳಿಯುತ್ತಿರುವುದು. ಈ ಪ್ರವಾಹ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದ ವಪೆಯನ್ನು ಕಂಪಿಸಿ, ಸ್ವರವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು. ಆದುದರಿಂದ 100 ಆವೃತ್ತಿಯ ಪ್ರವಾಹ ಏರಿಳಿತ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ನೀಚ ಸ್ಥಾಯಿಸ್ವರವನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ಆದರೆ 10 ಕಿಲೊ ಆವೃತ್ತಿಯ ಪ್ರವಾಹ ಏರಿಳಿತ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.

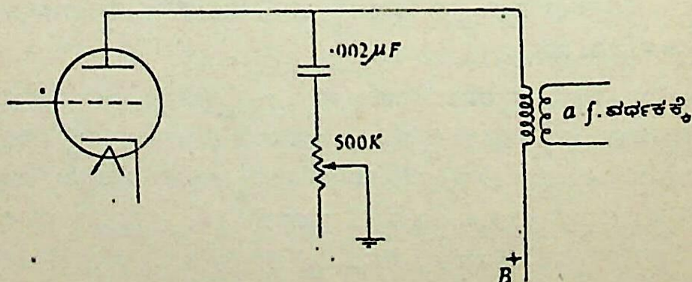
ಶ್ರವಣಾವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಸಾಂದ್ರಕ 0.0002μFನ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿ, ವರ್ಜಿಸಬಹುದು. ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಪ್ರೈಮರಿಯೊಂದಿಗೆ ಶಾಖಾಬಂಧದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಈ ಸಾಂದ್ರಕ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಕಡಮೆ ತಡೆಯನ್ನೂ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ತಡೆಯನ್ನೂ ನೀಡುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಏರಿಳಿತ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ಲೇಟ್‌ಮಂಡಲದ X ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಇಬ್ಭಾಗವಾಗಿ ಹರಿಯತೊಡಗುವುದು (ಚಿತ್ರ 11.10). ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ವಲ್ಪಾಂಶ ಪ್ರವಾಹ ಸಾಂದ್ರಕದ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುವುದು. ಪ್ಲೇಟ್ ಪ್ರವಾಹದ ಉಳಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗ (ಇದರಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರವಾಹ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು) ಪ್ರಥಮ $a \cdot f \cdot$ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿದು ವರ್ಧಿತ



ಚಿತ್ರ 11.10 : ಉಚ್ಚಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರದಿಂದ ನೀಚಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ

ಗೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಪ್ರವಾಹ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡಾಗ, ನೀಚಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.

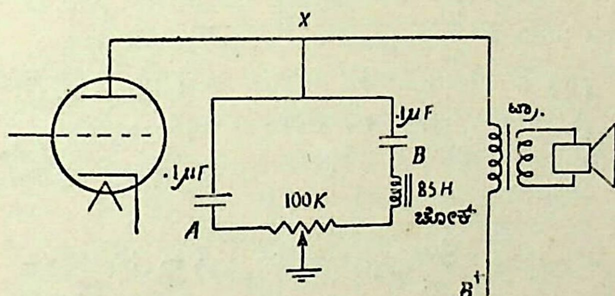
ಸಾಂದ್ರಕದ ಜೊತೆಗೆ ಪಂಕ್ತಿ ಬಂಧದಲ್ಲಿ 500$K\Omega$ ವಿಭವಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ಹರಿಯುವ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಬೇಕಾದಂತೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 11.11). ಈ ನಿರೋಧ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಾಗ ಅಲ್ಪಾಂಶ



ಚಿತ್ರ 11.11 : ಸ್ಥಾಯಿ ನಿಯಂತ್ರಕ

ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವುದು. ಅಂದರೆ ಸ್ವರದ ಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿರುವುದು. ಸ್ಥಿರ ಸಾಂದ್ರಕ ಮತ್ತು ವಿಭವಮಾಪಕಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು "ಸ್ವರ ನಿಯಂತ್ರಕ" ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು ಯಾವ *a. f.* ಹಂತದಲ್ಲೂ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ಅಥವಾ ಸೆಕಂಡರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಶಾಖಾಬಂಧದಲ್ಲಿಡಬಹುದು.

ಟ್ರೆಬಲ್–ಬಾಸ್ ಸ್ವರ ನಿಯಂತ್ರಕ : ಚಿತ್ರ 11.12 ರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧದ ಸ್ವರ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ *A* ಮತ್ತು



ಚಿತ್ರ 11.12 : ಟ್ರೆಬಲ್–ಬಾಸ್ ಸ್ಥಾಯಿ ನಿಯಂತ್ರಕ

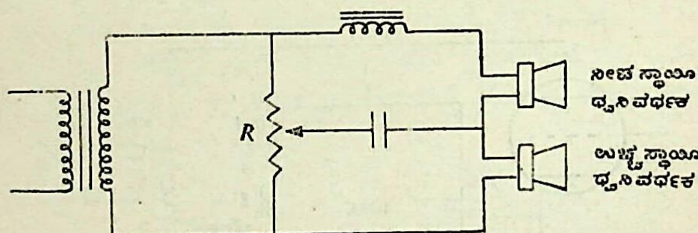
B ಎರಡು ಕವಲು ಪಥಗಳಿವೆ. *A*ಯಲ್ಲಿ $0.1\mu F$ ಸಾಂದ್ರಕವಿದೆ. *B*ಯಲ್ಲಿ $0.1\mu F$ ಸಾಂದ್ರಕ ಮತ್ತು 85 ಹೆನ್ರಿಯ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿಗಳು ಪಂಕ್ತಿ ಬಂಧದಲ್ಲಿವೆ. ಕವಲುಗಳ ಒಂದೊಂದು ತುದಿಗಳನ್ನು ಅಂತಿಮ *a. f.* ನಳಿಗೆಯ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಉಳಿದೆರಡು ತುದಿಗಳನ್ನು 100 *K*-Ω ವಿಭವಮಾಪಕವೊಂದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಜಾರುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದೆ. ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿಯ ಕ್ರಿಯೆ ಸಾಂದ್ರಕದ ಕ್ರಿಯೆಯ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ, ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅದು ಅಧಿಕ ತಡೆ ನೀಡುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಕಡಮೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರವಾಹ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಇದರ ಮೂಲಕ ಹರಿಯಬಲ್ಲುದು.

ಮೊದಲಿಗೆ ಜಾರುವ ಬಿಂದು ವಿಭವಮಾಪಕದ ಎಡಬದಿಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುವ. ಅಂದರೆ *A* ಕವರಿನಲ್ಲಿ ನಿರೋಧ ಶೂನ್ಯವಾಗಿದ್ದು, ಎಲ್ಲ ನಿರೋಧ *B* ಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವುದು. ಈಗ *a.f.* ಪ್ರವಾಹ ಇಬ್ಭಾಗವಾಗಿ ಒಂದು ಭಾಗ (ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯುದು) *A* ಯಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಭೂಮಿ ಸೇರುವುದು. ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ನೀಚ ಸ್ಥಾಯಿ ಸ್ವರವನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು.

ವಿಭವಮಾಪಕದ ಜಾರುವ ಬಿಂದು ಬಲಬದಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ 100 *K*-Ω *A*ಯ ಬದಿಯಲ್ಲೇ ಇರುವುದು. ಇದು ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರವಾಹದ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯು

ವುದು. ಇದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹ ಈಗ Bಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು. ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಡೆ ನೀಡುವುದರಿಂದ, ಬರೀ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರವಾಹ ಅದರ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ಭೂಮಿ ಸೇರುವುದು.

ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ವಲ್ಪಾಂಶ ಪ್ರವಾಹ ನಷ್ಟವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಉಚ್ಚ ಸ್ವರ (ಟ್ರಿಬಲ್) ಸಿಗುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಭವಮಾಪಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗ್ರಾಹಕದ ಸ್ವರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 11.13 : ಎರಡು ಧ್ವನಿವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸ್ಥಾಯಿ ನಿಯಂತ್ರಣ

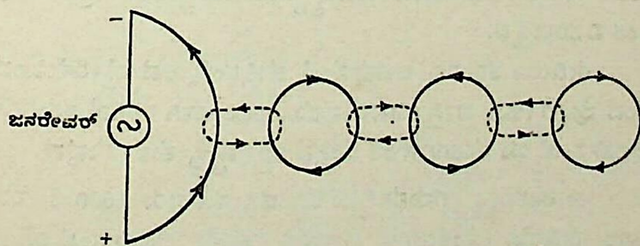
ಎರಡು ಧ್ವನಿವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಯೂ ಸ್ವರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 11.13). ಒಂದು ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಕೇತಗಳ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯದಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಕಡಮೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯದಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಸಬಲ್ಲುದು. ಈ ಎರಡು ಧ್ವನಿವರ್ಧಕಗಳನ್ನು ಹೊರಪೂರೈಕೆಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿಗೆ ವಿಭವಮಾಪಕದಿಂದ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ವಿಭವಮಾಪಕದಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲೂ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.

ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದು ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕಿ, ಕಡಮೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹರಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರವಾಹ ಸಾಂದ್ರಕದ ಮೂಲಕ ಎರಡನೆಯ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕವನ್ನು ಸೇರುವುದು. ವಿಭವಮಾಪಕವನ್ನು ಕ್ರಮಪಡಿಸಿ, ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಉಚ್ಚಸ್ವರ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದರ ಬದಲು ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ನೀಚ ಸ್ವರ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಮೇಲಿನ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿಭವಮಾಪಕ ಸ್ವರ ನಿಯಂತ್ರಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಾಯ 12

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗ ಪ್ರಸಾರ

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರಸರಣಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ. ಪ್ರಸರಣಕಾರಕದ *r.f.* ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಎರಡು ಊರ್ಧ್ವ ತಂತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಡೈಪೋಲ್ ಆಂಟೆನಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುವ. ತರಂಗದ ಒಂದು ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ತಂತಿ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ಕೆಳಗಿನದು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಿರುದ್ಧ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಡೈಪೋಲ್ ತಂತಿಗಳು ಸಾಂದ್ರಕದ ಎರಡು ಪ್ಲೇಟುಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುವು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದು ಹಾಗೂ ಪ್ರವಾಹ *r.f.* ನಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಶೀಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅದರೊಂದಿಗೇ ಕ್ಷಯಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಪುನಃ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯತೊಡಗುವುದು. ಈ ಏರಿಳಿತದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರ ತನ್ನ ತಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ತಲದಲ್ಲಿ ಅಂತಹದೇ ಏರಿಳಿತದ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಈ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಏರಿಳಿತದಿಂದಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿಯೂ ನಿರಂತರವಾಗಿಯೂ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದು. ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗ ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ (space) ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಡೆಗೂ ಪಸರಿಸುವುದು. ಇದರ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ *r.f.* ಪ್ರವಾಹದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೆ ಇರುವುದು (ಚಿತ್ರ 12.1).



ಚಿತ್ರ 12.1 : ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗದ ಉತ್ಪಾದನೆ

ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ವಿಸರಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಖರತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಗರಿಷ್ಠ ದಕ್ಷತೆಯುಳ್ಳ ವಿಸರಣ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸುಮಾರು 50 ಕಿಲೊಆವೃತ್ತಿ

ಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಂಟೆನದಿಂದ 1500 ಕಿ. ಆ. ಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವಿಸರಣದ ತೀವ್ರತೆ 50 ಆವೃತ್ತಿಯಡಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು 2500 ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು. ತರಂಗ ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಸರಿಸತೊಡಗುವಾಗ, ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ತುಂಬ ಕ್ಷೀಣವಾಗುವುದು.

ಇಂತಹ ಸಂಕೇತ ಗ್ರಾಹಕದ ಆಂಟೆನದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 50 ಮೈಕ್ರೊವೋಲ್ಟಿನಷ್ಟು ವಿಭವವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪ್ರೇರಿಸಬಲ್ಲುದು. ಆದುದರಿಂದಲೆ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ವರ್ಧನೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವ ಅಗತ್ಯ ಬೀಳುವುದು.

ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳು ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಪ್ರಸರಿಸುವುವು. ತರಂಗದ ಒಂದು ಭಾಗ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಭೂಮಿ ತರಂಗ ಎನ್ನುವರು. ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗ ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ವಿಸರಣಗೊಳ್ಳುವುದು. ಇದನ್ನು ಆಕಾಶ ತರಂಗ ಎನ್ನುವರು.

ಭೂಮಿ ತರಂಗ : ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಈ ತರಂಗ ಚಲಿಸುವಾಗ ಅದರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಭೂಮಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದರಿಂದ ಚಲಿಸಿದ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ತರಂಗ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಕ್ಷೀಣವಾಗುವುದು. ರೇಡಿಯೊತರಂಗಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಉತ್ತಮ ವಾಹಕತ್ವವುಳ್ಳ ಭೂಮಿಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳು ಕನಿಷ್ಠ ಶಕ್ತಿವ್ಯಯದಿಂದ ಈ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುವು. ಆದುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳು ಚಲಿಸುವಾಗ ಕನಿಷ್ಠಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುವು. ತರಂಗ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಕ್ರಮಿಸುವುದನ್ನು ಈ ಅಂಶ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.

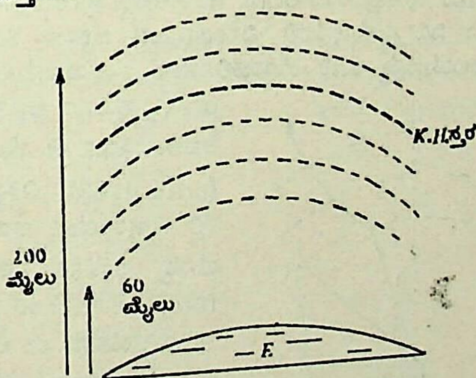
ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಅದು ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವ ವೋಲ್ಟೇಜೂ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಂತಹ ತರಂಗಗಳು ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ತರಂಗಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುವುವು.

ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಸುಮಾರು 1600 ಕಿ. ಮೀ. ದೂರದ ತನಕ ರೇಡಿಯೊ ಸಂಕೇತಗಳ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ (50 ರಿಂದ 550 ಕಿ. ಹ.) ಭೂಮಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು. 535–1605 ಕಿ. ಹ. ನಲ್ಲಿನ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳು 80 ರಿಂದ 320 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು. ಯಾವುದೆ ಗ್ರಾಹಕಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಸಂಕೇತದ ಶಕ್ತಿ ಅದನ್ನು ಪ್ರಸರಿಸಿದ ಕೇಂದ್ರದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ತರಂಗದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ 1605 ಕಿ. ಹ. ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಲ್ಲಿ,

ಆ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು 25-30 ಕಿ. ಮೀ. ದೂರದವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಸರಿಸಬಹುದು.

ಆಕಾಶ ತರಂಗ ಮತ್ತು ಅಯಾನು ವಲಯ : ಆಕಾಶ ತರಂಗ ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕೆನ್ಲೆ ಹೆವಿಸೈಡ್ ಎಂಬ ಸ್ತರ ಇಲ್ಲದೆ ಇರುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ತರಂಗಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳಿ ಬರುವುದು ಅಸಂಭವವೆ ಸರಿ. ವಾತಾವರಣದ ಸ್ಟ್ರಾಟೊಸ್ಫಿಯರಿನ ಮೇಲಿರುವ ಈ ಸ್ತರವನ್ನು ಅಯಾನುವಲಯ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಂದ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅಯಾನೀಕೃತ ಸ್ತರಗಳಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಬರುವ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮತ್ತು ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಣ ವಾತಾವರಣದ ಅಣುಗಳನ್ನು ಬಡಿದು ಅವುಗಳ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ದೂರಕ್ಕೆ ಹಾರಿಸುವುವು. ಅಣುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಅಯಾನುಗಳು ಒಟ್ಟಾಗುವ ಸಂಭಾವ್ಯತೆಯೂ ಅಲ್ಪವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಣ ವಾತಾವರಣ ಅಯಾನೀಕೃತ ಸ್ತರಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದು. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು 100 ಕಿ. ಮೀ. ಎತ್ತರದ ತನಕದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅಣುಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು ಅಣುಗಳು ಅಯಾನೀಕರಣಗೊಂಡರೂ ಅವು ತತ್ಕ್ಷಣ ಒಟ್ಟಾಗಿ ತಟಸ್ಥ ಅಣುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುವು ಆದುದರಿಂದ ಈ ಭಾಗ ಅಣುಸ್ತರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ.



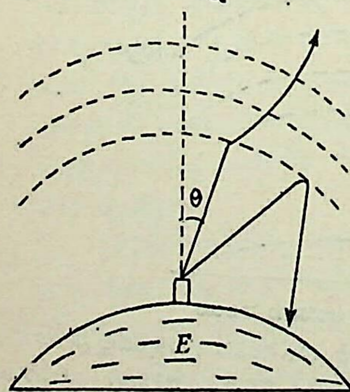
ಚಿತ್ರ 12.2 : ಅಯಾನು ವಲಯ

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ 320 ಕಿ. ಮೀ. ಗಿಂತಲೂ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾತ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುವುದು. ಅಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವುದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಆದುದರಿಂದ ಅಯಾನುವಲಯ ಸುಮಾರು 100 ಕಿ. ಮೀ. ಮತ್ತು 320 ಕಿ. ಮೀ. ಎತ್ತರದ ನಡುವೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿರುವುದು (ಚಿತ್ರ 12.2).

ಅಯಾನುವಲಯದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಅಯಾನು ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಅನೇಕ ಸ್ತರಗಳಿರು ವುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಅನಿಲಗಳು ಅಯಾನೀಕರಣ ಗೊಳ್ಳುವುವು ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಅನಿಲಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವು ದಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದಲ್ಲಿ ಭಾರ ಅನಿಲಗಳ ಅಣುಗಳಿಗಿಂತ ಹಗುರ ಅನಿಲಗಳ ಅಣುಗಳೇ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವುವು. ಇದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ವಿವಿಧ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಅಯಾನುವಲಯದೊಳಗೆ ವಿವಿಧ ಅಯಾನು ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಸ್ತರಗಳಿರು ವುವು. ಈ ಸ್ತರಗಳು ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ, ತಿಂಗಳಿನಿಂದ ತಿಂಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತಲೆ ಇರುವುವು. ವಾತಾವರಣದ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಸೂರ್ಯ ಹಾಗೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪ್ರಭಾವಗಳು ಕೂಡ ಸ್ತರಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಿರುವುವು. ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ವಿಸರಣವಾಗುವ ಅತಿನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳು ನಿಂತುಬಿಡುವುದರಿಂದ ಈ ಸ್ತರಗಳು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುವುವು.

ಈಗ ಅಯಾನುವಲಯ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯುವ. ಆಕಾಶ ತರಂಗದ ಸ್ವಲ್ಪಾಂಶ ಸ್ತರಗಳನ್ನು ತೂರಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶವನ್ನು ಸೇರುವುದು. ಈ ಅಂಶ ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುವುದಿಲ್ಲ. ತರಂಗ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ವಲ್ಪಾಂಶ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಹೀರಲ್ಪಡಬಹುದು. ಉಳಿದ ಅಂಶ ಪ್ರತಿಫಲನ ಗೊಂಡು ಭೂಮಿ ಸೇರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಬಹುದು.

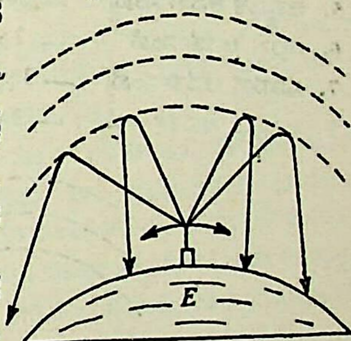
ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಕೋನದಲ್ಲಿ ವಿಸರಣಗೊಂಡ ಆಕಾಶ ತರಂಗಗಳು ಮಾತ್ರ ಅಯಾನು ವಲಯವನ್ನು ತೂರಿ ಹೊರಚಲಿಸುವುವು. ಆಯಾನು ಸ್ತರದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಯನ್ನೂ ತರಂಗದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಈ ಕೋನವನ್ನು ಅವಧಿಕ (critical) ಕೋನ ಎನ್ನುವರು. ಚಿತ್ರ 12.3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಇದು ಆಕಾಶ ತರಂಗ ಮತ್ತು ಆಂಟೆನದ ನಡುವಿನ ಕೋನ θ ಆಗಿದೆ. ಈ ಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಕೋನದಲ್ಲಿ ತರಂಗ ಅಯಾನು ವಲಯವನ್ನು ಬಡಿದರೆ, ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದಾಗಿ ಅದು ಭೂಮಿ ಸೇರುವುದು. ಆಕಾಶ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅವಧಿಕ ಕೋನವೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಹಾಗೂ ಸೂರ್ಯನು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ತಲೆಯಮೇಲೆ ಏರಿಬಂದಾಗ (zenith) ಅಯಾನು ವಲಯದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿ ಇರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವಧಿಕ ಕೋನ ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿಗೆ ರಾತ್ರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು. ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಯೂ ಈ ಕೋನ ವನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದು.



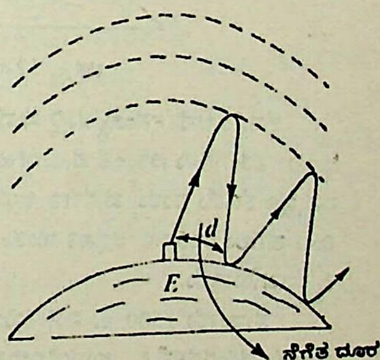
ಚಿತ್ರ 12.3 : ಆಕಾಶ ತರಂಗ ಮತ್ತು ಅವಧಿಕ ಕೋನ

ಅಯಾನುವಲಯದಲ್ಲಾಗುವ ಆಕಾಶ ತರಂಗದ ಹೀರುವಿಕೆ ವಲಯದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚುವ ವಾತಾವರಣದ ಅಯಾನು ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಸ್ತರ ತರಂಗದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ನೆಗೆತ ದೂರ ಮತ್ತು ನೆಗೆತ ವಲಯ : ಅಯಾನುವಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯತ್ತ ಸಾಗುವ ತರಂಗವನ್ನು ಚಿತ್ರ 12.4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ತರಂಗ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಬಡಿದು, ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಪುನಃ ಚಲಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅಯಾನುವಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಸಾಗುವುದು (ಚಿತ್ರ 12.5). ರೇಡಿಯೊ ಶಕ್ತಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವ್ಯಯವಾಗುವತನಕ ಈ ವಿಧಾನ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು. ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರೇಷಕದ ಮತ್ತು ಆಕಾಶ ತರಂಗ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುವ ಬಿಂದು ಇವುಗಳ ನಡುವಣ ದೂರವನ್ನು ನೆಗೆತ ದೂರ (skip distance) ಎನ್ನುವರು. ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ನೆಗೆತ ದೂರ ನೂರಾರು ಕಿ. ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಇರಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿತರಂಗ ಚಲಿಸುವ ಗರಿಷ್ಠ ಬಿಂದು ಮತ್ತು ಆಕಾಶ ತರಂಗ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ಭೂಮಿ ಸೇರುವ ಬಿಂದುವಿನ ನಡುವೆ ತರಂಗಗಳೇ ತಲಪದೇ ಇರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಈ ಭಾಗವನ್ನು ನೆಗೆತ ವಲಯ ಎನ್ನುವರು (ಚಿತ್ರ 12.6). ಇದರಿಂದಾಗಿಯೆ ಗ್ರಾಹಕ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪ್ರೇಷಕದ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕೇಳಿಸದೇ ಇರಬಹುದು.



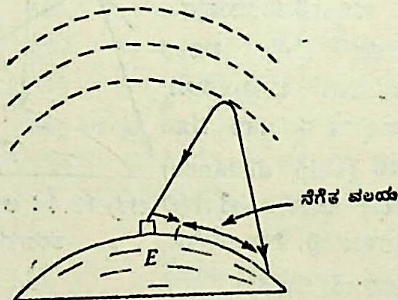
ಚಿತ್ರ 12.4 : ಅಯಾನು ವಲಯದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ತರಂಗಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನ



ಚಿತ್ರ 12.5 : ತರಂಗದ ನೆಗೆತ ದೂರ

ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳ ವರ್ಣಪಂಕ್ತಿಯನ್ನು ಈ ಮುಂದಿನ ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು;

1. ಅತ್ಯಲ್ಪ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ — 10 ರಿಂದ 30 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್
2. ಅಲ್ಪ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ — 30 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್‌ನಿಂದ 300ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್
3. ಮಧ್ಯಾಂತರ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ — 300 ಕಿ. ಹ. ನಿಂದ 3000 ಕಿ.ಹರ್ಟ್ಸ್
4. ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ — 3000 ಕಿ. ಹ. ನಿಂದ 30,000 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್
5. ಅತ್ಯಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ — 30,000 ಕಿ. ಹ. ನಿಂದ 300,000 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್
6. ಅಲ್ಟ್ರಾ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ — 3×10^5 ಕಿ. ಹ. ನಿಂದ 3×10^6 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್
7. ಸೂಪರ್ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ — 3×10^6 ಕಿ. ಹ. ನಿಂದ 3×10^7 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್
8. ಅತ್ಯುಚ್ಚ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ — 3×10^7 ಕಿ.ಹ. ನಿಂದ 3×10^8 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್



ಚಿತ್ರ 12.6 : ನೆಗೆತ ವಲಯ

ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 150 ಕಿ. ಮೀ. ದೂರದ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಭೂಮಿ ತರಂಗಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ನಷ್ಟವೂ ಕಡಮೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಸರಣ ಅಯಾನುವಲಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸದೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಹಗಲು ರಾತ್ರಿಗಳ ಅಥವಾ ಋತು ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗದೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದು.

ಸುಮಾರು 1500 ಕಿ. ಮೀ. ಯಿಂದ 12,000 ಕಿ. ಮೀ. ದೂರದ ಪ್ರಸರಣಕ್ಕೆ ಆಕಾಶ ತರಂಗಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ ಅಯಾನುವಲಯದಲ್ಲಾಗುವ ಹೀರುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಕಡಮೆ ಇರುವುದು. ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಏರಿಸಿದಂತೆ ನಷ್ಟವೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸುಮಾರು 550 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್ ರೇಡಿಯೊ ಆಕಾಶತರಂಗಗಳನ್ನು ರಾತ್ರಿ ಹೊತ್ತು ಮಾತ್ರ ಬಳಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಪ್ರೇಷಕ ಪಟ್ಟಿಯ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ತರಂಗದ ಮಿತಿ ಸುಮಾರು 320 ಕಿ. ಮೀ. ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರದು. ಈ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಕಾಶ ತರಂಗಗಳು

ಅಯಾನುಲಯದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗದು. ರಾತ್ರಿಯ ಹೊತ್ತು ಈ ನಷ್ಟ ಇಳಿಯುವುದರಿಂದಾಗಿ ಆಕಾಶ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸುಮಾರು 4500 ಕಿ. ಮೀ. ತನಕ ಪ್ರಸರಿಸಬಹುದು. ಸುಮಾರು 1400 ಕಿಲೋಹರ್ಟ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ತರಂಗಗಳು ಅಯಾನು ವಲಯದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುವು. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮೇಲೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಏರಿಸಿದಾಗ ಹೀರುವಿಕೆಯ ನಷ್ಟ ಇಳಿಯತೊಡಗುವುದು. ಇದು ಸುಮಾರು 30 ಮೆಗಾ ಹರ್ಟ್ಸ್‌ತನಕ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು.

1600 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್–30 ಮೆಗಾ ಹರ್ಟ್ಸ್ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಭೂಮಿತರಂಗಗಳು ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅವು 25 ಕಿ. ಮೀ. ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಕ್ರಮಿಸಲಾರವು. ಆದರೆ ಇದೇ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಸಾಲಿನ ಆಕಾಶ ತರಂಗಗಳು ಸುಮಾರು 20,000 ಕಿ. ಮೀ. ದೂರ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು.

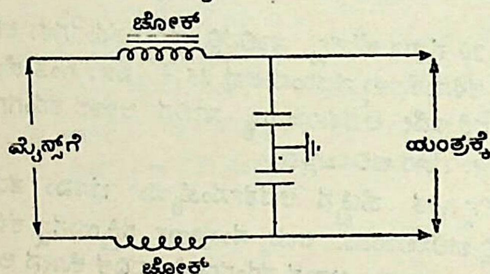
30 ಮೆಗಾ ಹರ್ಟ್ಸ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಭೂಮಿ ತರಂಗ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲಾರದು. ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಹಾಗೂ ಆಕಾಶ ತರಂಗಗಳಿಗೆ ಅವಧಿಕ ಕೋನ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಏರುವುದರಿಂದ, ಅವೆಲ್ಲವೂ ಅಯಾನು ವಲಯವನ್ನು ಸೀಳಿಕೊಂಡು ಅಂತರಿಕ್ಷವನ್ನು ಸೇರುವುವು. ಆದುದರಿಂದ ನಿಸ್ತಂತು ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಕಾರಕ್ಕೆ ಈ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗದು. ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರೇಷಕ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಆದರೂ ಭೂಮಿಯ ವಕ್ರತೆ, ಉಷ್ಣತೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಅನಂತ ದೂರದ ತನಕ ಈ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳೊಂದಿಗೆ ವ್ಯತಿಕರಣ : ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳು ಎರಡು ರೀತಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ತೊಂದರೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗುವುವು. ಒಂದು ವಿಧದ್ದು ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಫೂತ್ಕಾರ (hissing), ಕಿಣಿ ಕಿಣಿ (ಕ್ಲಿಕಿಂಗ್), ಮತ್ತು ಪಟ ಪಟ (ಕ್ಲಾಕಿಂಗ್) ಗದ್ದಲಗಳಾಗಿ ಕೇಳಿಸುವ ಸ್ಥಾಯಿ (static) ಸದ್ದು ಆಗಿದೆ. ಈ ಗದ್ದಲಗಳು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗಿರಬಹುದು. ಎರಡನೆಯದನ್ನು ಕ್ಷೀಣವಾಗುವಿಕೆ (fading) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಸಂಕೇತದ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಇದು ಕೇಳಿಬರುವುದು.

ಸ್ಥಾಯಿ ಸದ್ದು ನಿವಾರಣೆ : ಇದನ್ನು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸ್ಥಾಯಿ ಸದ್ದುಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅನೇಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಸ್ಥಾಯಿ ಸದ್ದು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕಗಳ ಕಿಡಿ ಕುಂಚ

ಗಳು, ಅಂತರ್ದಹನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇವು ರೇಡಿಯೊ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುವುವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಿಡಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವ ಎಲ್ಲ ಉಪಕರಣಗಳೂ ಸ್ಥಾಯಿ ಸದ್ದನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುವುವು. ಇವು ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರಗೊಂಡು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ಆಂಟೆನದಿಂದ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಸೇರುವುವು.

ಇವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಉಗಮವನ್ನೆ ಹತ್ತಿಕ್ಕುವುದು ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕದ ಕುಂಚದಿಂದ ಕಿಡಿಹಾರುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕಿಡಿಕಾರುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಒಂದು ಶೋಷಕ ಮಂಡಲದ ಮೂಲಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಜೋಡಿಸಿ, ಸ್ಥಾಯಿ ಸದ್ದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲಾಗುವುದು. ಶೋಷಕ *r. f.* ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಹರಿಸುವುದು (ಚಿತ್ರ 12.7). *r. f.* ಪ್ರವಾಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಸೇರದಂತೆ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿ ತಡೆಯುವುದು.



ಚಿತ್ರ 12.7 : ಶೋಷಕ ಮಂಡಲ

ಸ್ಥಾಯಿ ಸದ್ದನ್ನು ಶೋಷಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಆಯ್ಕೆಯ ಶ್ರುತಿ ಮಂಡಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು.

ಸ್ಥಾಯಿ ಸದ್ದಿನ ಆಕರ ರೇಡಿಯೊ ಕೇಂದ್ರದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲದೆ ಬೇರೆಡೆಯಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಕೊಂಡಿ ಆಂಟೆನವನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿ ಸ್ಥಾಯಿ ಸದ್ದು ಇಲ್ಲದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಸ್ಥಾಯಿ ಸದ್ದು ಸ್ಪಂದನ ಅಥವಾ ಫೂತ್ಕಾರ ವಿಧದ್ದು ಆಗಿರಬಹುದು. ಸ್ಪಂದನ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪಾದದ ಅನೇಕ ವಿಭಿನ್ನ ಸ್ಪಂದಗಳು ಇರುವುವು. ಇವು ಅತಿ ಹ್ರಸ್ವ ಅವಧಿಯವು. ಫೂತ್ಕಾರ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಂದಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯೆ ಇದ್ದು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಉಂಟಾಗಿ ಫೂತ್ಕಾರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುವು.

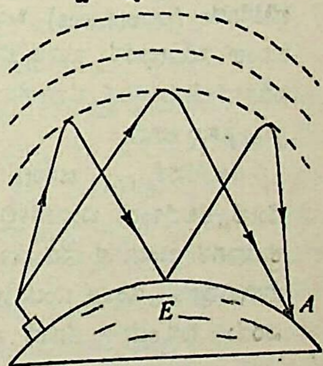
ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸ್ಪಂದನ ಸ್ಥಾಯಿ ಸದ್ದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಅಂದರೆ, ಸ್ಪಂದನ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಬೇಕು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ರೇಡಿಯೊ ಸಂಕೇತ ಸ್ವೀಕಾರಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ತೊಂದರೆ ಬರದು. ಕಾರಣ, ಸ್ಪಂದನದ ಅವಧಿ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿದೆ.

ಗುಡುಗು, ಮಿಂಚು ಮುಂತಾದ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಆಕರಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸ್ಥಾಯಿ ಸದ್ದು ಎನ್ನುವರು. ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿ

ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪಟಪಟ ಸದ್ದು ಕೇಳಿಸಿಬರುವುದು. ಇವು ಎಲ್ಲ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲೂ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅವುಗಳ ತೀವ್ರತೆ ಇಳಿಯುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರಸರಣ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸ್ಥಾಯಿ ಸದ್ದಿನಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿರುವುದು.

ಒಂದೇ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದನ್ನು ಸಂಧಿಸಿ ಫೇಡಿಂಗ್ ಇಲ್ಲವೆ ಕ್ಷೀಣವಾಗುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಪ್ರೇಷಕದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿ ತರಂಗಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಬಹುದು. ಎರಡು ತರಂಗಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ, ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳೊಳಗೆ ಕಲಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಅವು ಏಕಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ತೀವ್ರತೆಯ ಸದ್ದು ಕೇಳಿಸುವುದು. ಬದಲಿಗೆ, ವಿರುದ್ಧಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಅವು ಒಂದನ್ನೊಂದು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸಿ, ಕನಿಷ್ಠ ತೀವ್ರತೆಯ ಶಬ್ದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುವು.

ಫೇಡಿಂಗಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಆಕರ ಅಯಾನು ವಲಯವಾಗಿದೆ. ಅಯಾನುವಲಯದ ಸ್ತರಗಳು ಕ್ಷಣಕ್ಷಣಕ್ಕೂ ಸ್ಥಳಾಂತರವಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ಆಕಾಶ ತರಂಗದ ಪಥ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಆಗುತ್ತಿರುವುದು. ಇದರಿಂದಲೂ ಸಂಕೇತ ಏರಿಳಿತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ಎರಡು ಆಕಾಶ ತರಂಗಗಳು 'ವ್ಯತಿಕರಣ' ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಲೂ ಫೇಡಿಂಗನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಒಂದು ತರಂಗ ಅಯಾನು ವಲಯದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದಿ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಸೇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ತರಂಗ ಎರಡುಬಾರಿ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಸೇರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 12.8).



ಚಿತ್ರ 12.8 : ಎರಡು ಆಕಾಶ ತರಂಗಗಳ ವ್ಯತಿಕರಣದಿಂದಾಗಿ *A* ಯಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ 'ಕ್ಷೀಣವಾಗುವಿಕೆ'

ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಮವರ್ಗದ ಫೇಡಿಂಗನ್ನು *A·V·C·* ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು.

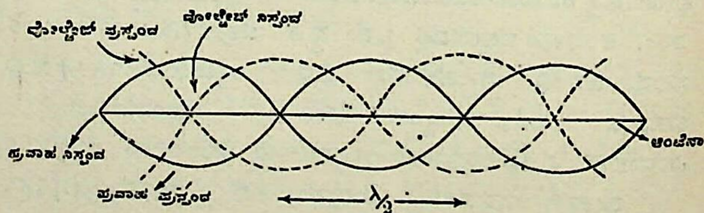
ಅಧ್ಯಾಯ 13

ರೇಡಿಯೊ ಆಂಟೆನಗಳು

ಒಂದು ಪ್ರೇಷಕ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಪ್ರಬಲವಾದ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗವನ್ನು ವಿಸರಿಸುವುದೆ ಪ್ರೇಷಕ ಆಂಟೆನದ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಸುಸೂತ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರೇಷಕದಿಂದ ಆಂಟೆನಕ್ಕೆ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರೇಷಕದೊಂದಿಗೆ ಆಂಟೆನದ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲ ಅನುನಾದದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

ಅನುನಾದ ಉಂಟಾದಾಗ ಪ್ರೇರಕತ್ವದ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪ್ರತಿಘಟನೆಗಳು (reactances) ಒಂದನ್ನೊಂದು ಅಳಿಸಿಕೊಂಡು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬರೇ ಓಮಿಕ್ ನಿರೋಧವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಿಡುವುವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ R ಮತ್ತು I ಆಂಟೆನದ ನಿರೋಧ ಮತ್ತು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಆಂಟೆನಕ್ಕೆ ದೊರೆತ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ $P=I^2R$ ಆಗಿದೆ.

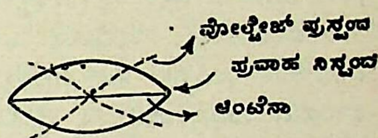
ಆಂಟೆನಕ್ಕೆ *r. f.* ಜನರೇಟರಿನಿಂದ *r. f.* ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ, ಆಂಟೆನದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವೊಂದು ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುವುದು. ಅಂತಹ ಎರಡು ಕ್ರಮಾಗತ ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಣ ದೂರ *r. f.* ತರಂಗದ ಅರ್ಧ ದೂರಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವುದು. ಇಂತಹ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಪ್ರವಾಹ ನಿಸ್ಪಂದಗಳು (nodes) ಎನ್ನುವರು. ಎರಡು ನಿಸ್ಪಂದಗಳ ನಡುವೆ ಪ್ರವಾಹ ಗರಿಷ್ಠವಿದ್ದು ಆ ಬಿಂದುವನ್ನು ಪ್ರವಾಹ



ಚಿತ್ರ 13.1 ಆಂಟೆನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ನಿಶ್ಚಲ ತರಂಗರೂಪ

ಪ್ರಸ್ಪಂದ (antinode) ಎನ್ನುವರು. ಇದನ್ನು ಪ್ರವಾಹ ಕೊಂಡಿ (loop) ಎಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಹಾಗೆಯೆ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ನಿಸ್ಪಂದ ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಸ್ಪಂದದಲ್ಲಿಯೂ, ಅದರ ಪ್ರಸ್ಪಂದ ಪ್ರವಾಹದ ನಿಸ್ಪಂದದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಆಂಟೆನದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟೇಜು ಸೈನ್‌ವಕ್ರ ರೇಖೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿರುವುದು (ಚಿತ್ರ 13.1).

ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಡೈಪೋಲ್ ಆಂಟೆನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 13.2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದು ಊರ್ಧ್ವದಿಶೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಸರಳ ತಂತಿಯಾಗಿದ್ದು ಅದರ ನಡುವೆ ಒಂದು ಪ್ರೇಷಕ ಇರುವುದು. ಆಂಟೆನದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ನಿಂತು ಬಿಡಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಪ್ರವಾಹದ ನಿಶ್ಚಲ ತರಂಗ ನಿಸ್ಪಂದಗಳಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವುದು. ಆಂಟೆನದ ತುದಿ



ಚಿತ್ರ 13.2

ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯದೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸಂಚಯುಗೊಳ್ಳು ವುವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಆಂಟೆನದ ತುದಿಗಳು ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಪ್ರಸ್ಪಂದಗಳಾಗಿವೆ. ಪ್ರವಾಹದ ಪ್ರಸ್ಪಂದದಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟೇಜು ಶೂನ್ಯ ಇರುವುದರಿಂದ ಇದು ವೋಲ್ಟೇಜ್ ನಿಸ್ಪಂದವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಆಂಟೆನದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ನಿಸ್ಪಂದಗಳಿರಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ಕನಿಷ್ಠ ಉದ್ದ ತರಂಗದ ಅರ್ಧ ತರಂಗದೂರದಷ್ಟು ಇರಬೇಕಾಗುವುದು.

7.5 ಮೆಗಾ ಹರ್ಟ್ಸ್ ($\lambda = 40$ಮೀ.) ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗವನ್ನು ದಕ್ಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸಲು ಡೈಪೋಲ್ ಆಂಟೆನದ ಉದ್ದ ಕನಿಷ್ಠ 20 ಮೀಟರ್ ಆದರೂ ಇರಬೇಕು. ಆದರೂ ಆಂಟೆನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ವೇಗ ಸುಮಾರು 5% ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗದ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಆಂಟೆನದ ಉದ್ದವನ್ನು 5% ಕಡಿತಗೊಳಿಸುವರು. ಅಂದರೆ 40 ಮೀಟರ್ ತರಂಗ ವಿಸರಣೆಗೆ 19 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಆಂಟೆನ ಬೇಕಾಗು ವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಂಟೆನದ ಉದ್ದ $\lambda/2$ನ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಅಪವರ್ತನವಾಗಿ ಇದ್ದರೂ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಅಂಶಗಳು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುವು. ಡೈಪೋಲ್ ಆಂಟೆನದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೆನ್‌ರಿಶ್ ಹರ್ಟ್ಸ್ ಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ಹರ್ಟ್ಸ್ ಆಂಟೆನ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು.

ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧದ ಆಂಟೆನ ಮಾರ್ಕೋನಿ ಆಂಟೆನವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರೇಷಕದ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಆಂಟೆನಕ್ಕೂ ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಭೂಮಿಗೂ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಭೂಮಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ, ಇಲ್ಲಿ ಆಂಟೆನದ ಕನಿಷ್ಠ ಉದ್ದ $\lambda/4$ ಆಗಿದೆ.

ಮಾರ್ಕೋನಿ ಆಂಟೆನದ ಕೆಳತುದಿ ಭೂಮಿಯ ಶೂನ್ಯ ವಿಭವದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ನಿಸ್ಪಂದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದಾಗಿ $\lambda/4$ನ ವಿಷಮ ಅಪವರ್ತನ ಉದ್ದದ ಆಂಟೆನಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ರಚಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆದುದ ರಿಂದ ಮಾರ್ಕೋನಿ ಆಂಟೆನದ ಉದ್ದ $\lambda/4$; $3\lambda/4$; $5\lambda/4$ ಇತ್ಯಾದಿ ಇರಬಹುದು. ಮಾರ್ಕೋನಿ ಆಂಟೆನದ ಉದ್ದ ಹರ್ಟ್ಸ್ ಆಂಟೆನದ ಉದ್ದದ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿರುವುದ ರಿಂದ ಪ್ರೇಷಕಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಕೋನಿ ಆಂಟೆನಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವುವು.

ಎರಡು ರೀತಿಯ ಆಂಟೆನಗಳೂ ನಸೂಡಿಸಿದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಇಮ್ಮಡಿ, ಮುಮ್ಮಡಿ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲೂ ಅನುನಾದಗೊಳ್ಳುವುವು. ಈ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮೇಳಸ್ವರ (harmonics) ಎನ್ನುವರು. ಮಾರ್ಕೋನಿ ಆಂಟೆನ ಮೂಲ ಮತ್ತು ವಿಷಮ ಮೇಳಸ್ವರಗಳಲ್ಲಿ (ಅನುಸ್ವರಗಳಲ್ಲಿ) ಮಾತ್ರ ಅನುನಾದದಲ್ಲಿರುವುದು.

ಲೋಡಿಂಗ್ : ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದದ ಆಂಟೆನದಿಂದಲೆ ವಿವಿಧ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಪ್ರಸಾರಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯೂ ಆಂಟೆನದ ಉದ್ದವನ್ನು ಪ್ರೇಷಿಸಿದ ತರಂಗಕ್ಕೆ ಅನುನಾದಗೊಳಿಸುವುದು ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಅಸಾಧ್ಯವೇ ಸರಿ. ಅನುನಾದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಆಂಟೆನ ಸಂಕೇತದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಗಿಡ್ಡವಾಗಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಪಂಕ್ತಿಬಂಧದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರೇರಕತ್ವವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಆಂಟೆನದ ಒಟ್ಟು ಪ್ರೇರಕತ್ವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಅನುನಾದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಇಳಿಸಿ ಸಂಕೇತ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮವಾಗಿರಿಸಬಹುದು. ಆಂಟೆನ ವಿಸರಣ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದರೊಂದಿಗೆ ಒಂದು ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಒಟ್ಟು ಸಾಂದ್ರಕ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಇಳಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಆಂಟೆನದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಏರಿ, ಅದು ಪ್ರೇಷಿಸುವ ತರಂಗದೊಂದಿಗೆ ಅನುನಾದದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಂಟೆನದ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮತ್ತು ಇಳಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಲೋಡಿಂಗ್ ಎನ್ನುವರು.

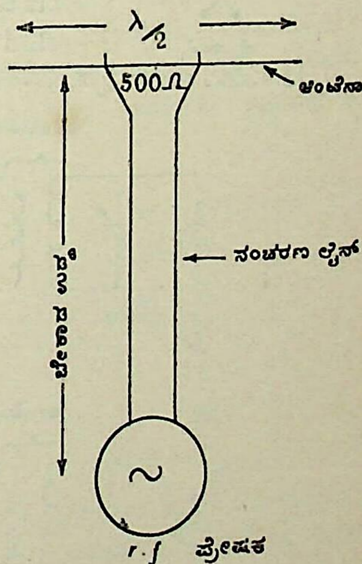
ಆಂಟೆನದ ತಡೆ ಮತ್ತು ವಿಸರಣ ನಿರೋಧ : ಹರ್ಟ್ಸ್ ಆಂಟೆನದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ವೋಲ್ಟೇಜೂ E ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹವೂ I ಇರುವುದು. ಇದರಿಂದ ತುದಿ ಬಿಂದುಗಳ ತಡೆ $Z=\frac{E}{I}$ ಅಧಿಕವಿರುವುದು. ಆದರೆ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಇದು ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿರುವುದು.

ನಿರೋಧಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಉಷ್ಣರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಯಿಸುವುದು. ಆಂಟೆನ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ವಿಸರಿಸುವುದು. ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವಿಸರಣದಿಂದಾಗಿ ಆಂಟೆನ ಪಡೆದಿದೆಯೆಂದು ಊಹಿಸುವ ನಿರೋಧನನ್ನು ವಿಸರಣ ನಿರೋಧ ಎನ್ನುವರು. ಹರ್ಟ್ಸ್‌ನ ಅರ್ಧತರಂಗ ಆಂಟೆನದ ವಿಸರಣ ನಿರೋಧ 73 ಓಮ್ ಇರುವುದು. ಮಾರ್ಕೋನಿ ಆಂಟೆನಕ್ಕೆ ಇದು 36 ಓಮ್ ಆಗಿದೆ.

ಸಂಚರಣ ಲೈನುಗಳು : ಪ್ರೇಷಕದಿಂದ $r.f.$ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಆಂಟೆನಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಲು ಸಂಚರಣ ಲೈನಿನ (transmission line) ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ಈ ಲೈನಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವ್ಯಯ ಆಗಕೂಡದು. ಎರಡು ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರಿಸಿದ ಸಮಾಂತರ ತಂತಿ

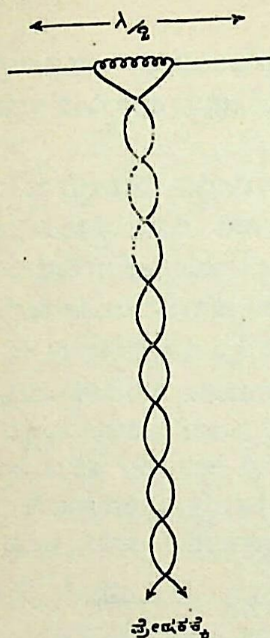
ಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಆಂಟೆನಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದು. ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ನಿಶ್ಚಲ ತರಂಗಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ವಿರೋಧಿಸಿ ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದಾಗಿ ವಿಸರಣದಿಂದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವ್ಯಯವಾಗದು.

ಸಂಚರಣ ಲೈನು ಅನಂತ ಉದ್ದ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ದೂರದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ತರಂಗ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗದೆ, ನಿಶ್ಚಲ ತರಂಗ ಉಂಟಾಗದು. ಆದರೂ ಲೈನಿನ ಪ್ರತಿ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿಯೂ ವೋಲ್ಟೇಜು ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹದ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ನಿಯತಾಂಕವಾಗಿರುವುದು. ಇದನ್ನು ಲೈನಿನ ಲಕ್ಷಣಾ ತಡೆ (Z_0) ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಪ್ರವಾಹದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರದೆ, ಲೈನಿನ ಪ್ರತಿ ಸೆಂ. ಮೀ. ಉದ್ದಕ್ಕಿರುವ L ಮತ್ತು C ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ ($Z_0 = \sqrt{L/C}$). ಅರ್ಧತರಂಗದ ಆಂಟೆನಕ್ಕೆ ಇದು ಸುಮಾರು 500 ಓಮ್ ಇರುವುದು. ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದದ ಲೈನು ಲಕ್ಷಣಾ ತಡೆಯಷ್ಟೆ ನಿರೋಧದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಂಡರೆ ಅದು ಎಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ತರಂಗವೆ ಇರದು. ಅಂತಹ ಲೈನನ್ನು ಅನುನಾದರಹಿತ ಸಂಚರಣ ಲೈನ್ ಎನ್ನಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 13.3). ಲಕ್ಷಣಾ ತಡೆ 73 ಓಮ್ ಇರುವ ಒಂದು ಹೆಣೆದ ತಂತಿ ಜೋಡಿಯನ್ನು ಅರ್ಧತರಂಗ ಆಂಟೆನದ ನಡು ಬಿಂದುವಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ಈ ತಂತಿಗಳು ರಬ್ಬರ್ ಆವರಣದೊಳಗಿರುವುವು. ಇವನ್ನು ಹೆಣೆದು ಒಂದು ಮಣಿಯುವ ಲೈನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವರು (ಚಿತ್ರ 13.4). ತಂತಿಗಳ ರಬ್ಬರ್ ಆವರಣ ವಾತಾವರಣದ ಮಳೆ, ಗಾಳಿ, ಉಷ್ಣತೆ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಎದುರಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಂಚರಣ ಲೈನು $r.f.$ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲಾರದು. ಪ್ರವಾಹ ಒಂದು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮುಖ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಕೆಳಮುಖ ಹರಿಯುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ



ಚಿತ್ರ 13.3 : ಅನುನಾದವಿಲ್ಲದ ಸಂಚರಣ ಲೈನ್

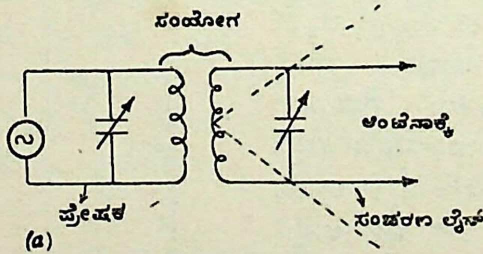
ತಂತಿಗಳ ಹೊರಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಅಳಿಸುವುವು. ಅಂದರೆ ಸಂಚರಣ ಲೈನಿನಲ್ಲಿ ವಿಸರಣ ನಷ್ಟ

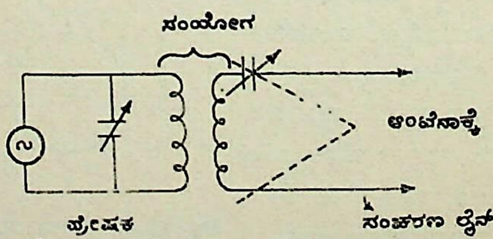


ಚಿತ್ರ 13.4:ಹೆಣೆದ ಸಂಚರಣ ಲೈನ್

ವಾಗದೆ ಎಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಜನರೇಟರಿನಿಂದ ಆಂಟೆನಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಏಕಾಕ್ಷದ ಲೈನನ್ನೂ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಹೊರಗಿನ ನಳಿಗೆ ಕವಚವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ ವಿಸರಣವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು.

ಪ್ರೇಷಕ ಮತ್ತು ಸಂಚರಣ ಲೈನಿನ ಸಂಯೋಗ: ಗಾಳಿ ತಿರುಳಿನ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನು ಬಳಸಿ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಅದರ ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕಂಡರಿ ಮಂಡಲಗಳ ತಡೆಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮವಾಗಿರುವಂತೆ ಕ್ರಮಪಡಿಸ ಬೇಕು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಎರಡು ಮಂಡಲಗಳ ನಡುವೆ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವರ್ಗಾವಣೆ ನಡೆಯುವುದು. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸಂಯೋಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಯಿಂದಾಗಿ ಜನರೇಟರಿನ $D \cdot C \cdot$ ಪ್ರವಾಹ ಸಂಚ ರಣ ಲೈನ್ ಮತ್ತು ಆಂಟೆನವನ್ನು ಸೇರಲಾರವು. ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಎರಡು ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಜೊತೆಮಾಡಲು(matching) ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ

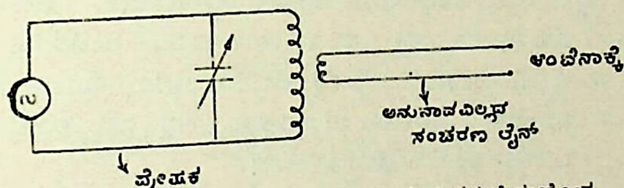




ಚಿತ್ರ 13.5 : ಶಾಖಾ ಮತ್ತು ಪಂಕ್ತಿ ಬಂಧ ಸಂಯೋಗ

ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಪಂಕ್ತಿ ಬಂಧ ಅನುನಾದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹದ ಕೊಂಡಿ ಸಂಚರಣ ಲೈನಿನ ಒಳಪೂರೈಕೆ ಬಿಂದುವಿನ ಸಮೀಪ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಮಂಡಲ ಶಾಖಾ ಬಂಧದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಸಂಚರಣ ಲೈನಿನ ಒಳಪೂರೈಕೆಗೆ ಪ್ರವಾಹ ನಿಸ್ಪಂದ ಸಿಗುವುದು(ಚಿತ್ರ 13.5 a, b).

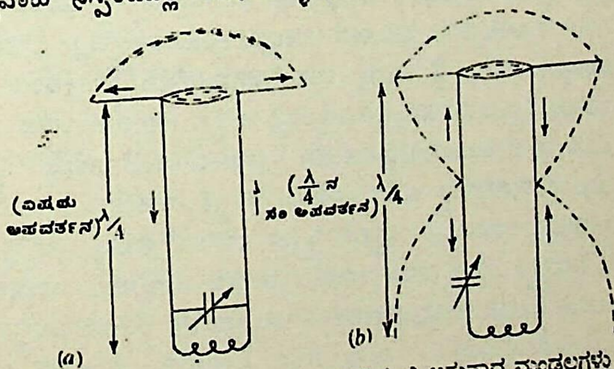
ಅನುನಾದರಹಿತ ಸಂಯೋಗ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸೆಕಂಡರಿಯನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಸಮಾಂತರ ವಿಧದ ಲೈನಿನ ಒಳಪೂರೈಕೆ ತಡೆ ಶುದ್ಧವಾದ ನಿರೋಧ (500 ಓಮ್)



ಚಿತ್ರ 13.6 : ಪ್ರೇಷಕ ಮತ್ತು ಸಂಚರಣ ಲೈನ್ ನಡುವೆ ಸಂಯೋಗ

ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಚಿತ್ರ 13.6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಸಂಚರಣ ಲೈನಿನ ಹೊರಸರಬರಾಜು ತುದಿಯೂ ಆಂಟೆನದ ತಡೆಗೆ ಜೊತೆಯದಾಗಿರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಅರ್ಧ ತರಂಗ ಹರ್ಟ್ಸ್ ಆಂಟೆನಕ್ಕೆ ಅದರ ನಡುಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಸಿದಲ್ಲಿ ಪೂರೈಸುವ ಸಂಚರಣ ಲೈನೂ ಪ್ರವಾಹ ಕೊಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಸಂಚರಣ ಲೈನು $\lambda/4$ ಉದ್ದ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ಒಳಸರಬರಾಜು ತುದಿ ಪ್ರವಾಹ ನಿಸ್ಪಂದದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವುದು. ಸಮಾಂತರ ಅನುನಾದ ಶ್ರುತಿ



ಚಿತ್ರ 13.7 : ಶಾಖಾ ಮತ್ತು ಪಂಕ್ತಿ ಬಂಧದ ಶ್ರುತಿ ಅನುನಾದ ಮಂಡಲಗಳು

ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. $\lambda/4$ನ ಸರಿ ಅಪವರ್ತನ ಉದ್ದದ ಅನುನಾದ ಸಂಚರಣ ಲೈನನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅದರ ಒಳಸರಬರಾಜು ತುದಿ ಪ್ರವಾಹ ಕೊಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ ಅನುನಾದ ಶ್ರುತಿ ಮಂಡಲದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದು (ಚಿತ್ರ 13.7).

ಆಂಟೆನದಲ್ಲಿ ವಿಸರಣ ನಿರೋಧ ಮತ್ತು ಓಮಿಕ್ ನಿರೋಧಗಳಿರುವುವು. ಓಮಿಕ್ ನಿರೋಧವನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಇಳಿಸಿ ಶಕ್ತಿನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು. ದಪ್ಪವಾದ ತಾಮ್ರದ ಸರಿಗೆಯಿಂದ ಆಂಟೆನವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಆಂಟೆನ ವಿಸರಣಗೊಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅದರ ಸಮೀಪದ ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಪೈಪ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಹೀರುವುದರಿಂದಲೂ ಸಂಕೇತ ಕ್ಷೀಣವಾಗಬಹುದು. ಇದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಆಂಟೆನಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಡ, ಪೈಪ್ ಮುಂತಾದುವುಗಳಿಗಿಂತ ಅತಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕು. ಆಂಟೆನವನ್ನು ಆಧರಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದಲೂ ಶಕ್ತಿ ಒಸರಿ ನಷ್ಟವಾಗಬಹುದು. ಆಂಟೆನವನ್ನು ಅದರ ಕನಿಷ್ಠ ವೋಲ್ಟೇಜು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಆಧಾರಕ್ಕೆ ಭದ್ರಪಡಿಸಿ ಇದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಮಾರ್ಕೋನಿ ಆಂಟೆನದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ನಿರೋಧ ಕೂಡ ಶಕ್ತಿನಷ್ಟವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಉತ್ತಮ ಭೂಸ್ಪರ್ಶ ಅವಶ್ಯ.

ಗ್ರಾಹಕದ ಆಂಟೆನ : ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಸರಿಸುವುದು ಪ್ರೇಷಕ ಆಂಟೆನದ ಕಾರ್ಯವಾದರೆ, ಗ್ರಾಹಕ ಆಂಟೆನದ ಕಾರ್ಯ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೆ ಗ್ರಾಹಕ ಆಂಟೆನವೂ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದ ಅನುನಾದ ಮಂಡಲವಾಗಿರುವುದು. ಪ್ರಸರಣಕಾರಕ ಪಟ್ಟಿಯ (535 ಕಿ. ಹ.–1605 ಕಿ. ಹ.) ಎಲ್ಲ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಅನುಗುಣವಾದ ಅನುನಾದ ಆಂಟೆನ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೆ ಸರಿ. ಪ್ರೇಷಕಗಳು ಅಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಸಾರಮಾಡುವುದರಿಂದ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಆಂಟೆನಗಳು ಅನುನಾದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಅವಶ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದರ ಬದಲು ಕೊಂಡಿಯಂತಹ ಆಂಟೆನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಪ್ರೇಷಕದಿಂದ ಗ್ರಾಹಕ ನೂರಾರು ಮೈಲು ದೂರವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿದ 100 ಅಡಿ ಉದ್ದದ ತಂತಿಯನ್ನು ಆಂಟೆನ ಆಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಕೊಂಡಿ ಆಂಟೆನಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿಯೂ ಪ್ರಬಲ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತಗಳ ಸ್ವೀಕಾರಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲವೆ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಹೊರಗಿನ ಗದ್ದಲ ಸ್ವೀಕಾರವಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಪ್ರೇಷಕದ ಆಂಟೆನದಷ್ಟೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯ ಗ್ರಾಹಕ ಆಂಟೆನ ವಿನ್ಯಾಸವೂ ಇರಬೇಕಾಗುವುದು. ಪ್ರೇಷಕ ಆಂಟೆನದ ಎಲ್ಲ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಹಕ ಆಂಟೆನ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹ್ರಸ್ವ ತರಂಗ ಸ್ವೀಕಾರಕ್ಕೆ ಡೈಪೋಲ್ ಆಂಟೆನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಮಾಂತರ ಜೋಡಿ ಸಂಚರಣ ಲೈನಿನಿಂದ ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಸಂಕೇತ ಪೂರೈಸಿ ಅತಿ ದಕ್ಷತೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಸಂಚರಣ ಲೈನು ಸ್ವೀಕೃತ ಗದ್ದಲವನ್ನೂ ಇಳಿಸುವುದು.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬೀಮ್ ಆಂಟೆನ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರೇಡಿಯೊ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸಲಾಗುವುದು. ಇಂತಹದೆ ಬೀಮ್ ಆಂಟೆನ ಉಪಯೋಗಿಸಿ

ಸಂಕೇತವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಬೀಮ್ ಆಂಟೆನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹಡಗು ಹಾಗೂ ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ತಾಣಕ್ಕೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಬಹುದು.

ಅಧ್ಯಾಯ 14

ರೇಡಿಯೊ ರಿಪೇರಿಯ ಮೂಲತತ್ವಗಳು

ಒಂದು ಹಾಳಾದ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ರಿಪೇರಿಗಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಹಾಳಾದ ಹಂತ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬೀಳದೇ ಹೋಗಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಳಾದ ಹಂತವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ ರಿಪೇರಿ ಮಾಡುವ ಕ್ರಮ ಆವಶ್ಯಕ.

ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವೆ ಕೇಳಿ ಬರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಗ್ರಾಹಕದ ಯಾವ ಘಟಕ ಬೇಕಾದರೂ ಆಗಿರಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದು.

1. ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಸಿದಾಗ ಅದರ ಎಲ್ಲ ನಳಿಗೆಗಳೂ ಏಕ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಬಿಸಿಯೇರಿದರೆ ನಳಿಗೆಗಳು ಸರಿಯಾಗಿವೆ ಎಂದರ್ಥ. ಅನಂತರ ಯಾವುದೆ ನಳಿಗೆ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿ ಬಿಸಿಯೇರಿದೆಯೆ ಎಂದು ನೋಡಿರಿ. ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಹೂಂಕಾರ (hum) ಅಧಿಕ ಇದೆಯೆ ? *A· C·* ಗ್ರಾಹಕದ *H· T·*+ ಪೂರೈಕೆ 200 ರಿಂದ 300 ವೋಲ್ಟ್ ತೋರಿಸುವುದೆ ? *A· C·/D· C·* ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಇದು 100 ವೋಲ್ಟ್ ಇದೆಯೆ ? ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಂಕೇತದ ಸ್ವೀಕಾರ ಆಗದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಕೆಳಗಿನ ಕಾರಣಗಳಿರಬಹುದು:

ಸುಟ್ಟುಹೋದ ನಿರೋಧಕ ; ಸುಟ್ಟುಹೋದ ಲೈನ್ ಫ್ಯೂಸ್ ; ಹಾಳಾದ ಮೈನ್ ಸ್ವಿಚ್ ; ಶೋಷಕದ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತು ಗ್ರಾಹಕದ ಪೀಠಕ್ಕೆ (chassis) ಶಾರ್ಟ್ (short) ಆಗಿರಬಹುದು ; ವಿಭವ ವಿಭಾಜಕ ನಿರೋಧ ಸುಟ್ಟುಹೋಗಿರಬಹುದು ; ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ತೆರೆದಿರಬಹುದು (open) ಶೋಷಕದ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿ ಅಥವಾ ಸಾಂದ್ರಕ ಸುಟ್ಟುಹೋಗಿರಬಹುದು ;

ಶೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರಕ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿರಬಹುದು ; $B+$ ಲೈನ್ ಶಾರ್ಟ್ ಇರಬಹುದು ; $A \cdot C \cdot / D \cdot C \cdot$ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ತಂತು ಸುಟ್ಟುಹೋಗಿರಬಹುದು.

2. ಧ್ವನಿವರ್ಧಕವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸರಿ ಇದೆ ಎಂದು ದೃಢವಾದ ಅನಂತರ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. ಅದು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದೊ ಇಲ್ಲವೊ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ದ್ವಿತೀಯ $a \cdot f \cdot$ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಒಂದು ಕ್ಷಣ ಅದರ ಸಾಕೆಟ್ಟಿನಿಂದ ತೆಗೆಯಿರಿ. ಒಂದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ 'ಕ್ಲಿಕ್' ಕೇಳಿಸಿ ಬಂದಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಕ್ಲಿಕ್ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ ಹಾಳಾಗಿರಬೇಕು. ಅದರ ಧ್ವನಿಸುರುಳಿ ಸುಟ್ಟುಹೋಗಿರಬಹುದು ; ಹೊರಸರಬರಾಜು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ತುಂಡಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ದ್ವಿತೀಯ $a \cdot f \cdot$ ನಳಿಗೆಯೆ ಹಾಳಾಗಿರಬಹುದು.

3. ದ್ವಿತೀಯ $a \cdot f \cdot$ ಹಂತವನ್ನು ಅನಂತರ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ. ಪ್ಲಗ್ಗಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿದ ಒಂದು ಬೆಸುಗೆಯ ಸರಳಿನಿಂದ ದ್ವಿತೀಯ $a \cdot f \cdot$ ನಳಿಗೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿರಿ. ಒಂದು ಮಂದ್ರವಾದ 'ಗುರ್' ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸಿಬಂದರೆ ಈ ಹಂತ ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದರ್ಥ.

ಈ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ದ್ವಿತೀಯ $a \cdot f \cdot$ ಹಂತದಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆ ಇರುವುದಾಗಿ ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟೇಜು ಮತ್ತು ನಿರೋಧ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮ ವತ್ತಾಗಿ ಮಾಡಿ ಹಾಳಾದ ಭಾಗವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು ; ದ್ವಿತೀಯ ಹಂತ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸದೆ ಇರಲು ಕೆಳಗಿನ ಕಾರಣಗಳಿರಬಹುದು: ದ್ವಿತೀಯ $a \cdot f \cdot$ ನಳಿಗೆ ಹಾಳಾ ಗಿದೆ ; ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಫಾರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ಸುಟ್ಟುಹೋಗಿ ಅದು ತೆರೆದಿದೆ. ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕ ಪ್ಲೇಟುಗಳು ಶಾರ್ಟ್ ಇರಬಹುದು ; ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಸೆಲ್ಫ್ ಬಯಾಸ್ ನಿರೋಧಕ ಸುಟ್ಟಿರಬಹುದು.

4. ಈಗ ಪ್ರಥಮ $a \cdot f \cdot$ ಹಂತವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪ್ಲಗ್ಗಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ ರುವ ಬೆಸುಗೆಯ ಸರಳಿನಿಂದ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಭೂಗತ ಬಿಂದುವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಪ್ರಬಲವಾದ 'ಗುರ್' ಶಬ್ದ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಸಿ ಬರಬೇಕು.

ಈ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ $a \cdot f \cdot$ ಹಂತದ ಮಂಡಲ ಸರಿಯಿಲ್ಲವೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಈ ಕೆಳಗಿನವು ಕಾರಣಗಳಾಗಿರಬಹುದು :

ಪ್ರಥಮ $a \cdot f \cdot$ ನಳಿಗೆ ಹಾಳಾಗಿರಬಹುದು ; ಗ್ರಿಡ್ ಅಥವಾ ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲ ದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಗ ಸಾಂದ್ರಕ ತೆರೆದಿರಬಹುದು. ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕ ತೆರೆದಿರಬಹುದು. ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕ ಗ್ರಾಹಕದ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿರಬಹುದು ; ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಾರ್ಟ್ ಇರಬೇಕು ; ಸೆಲ್ಫ್ ಬಯಾಸ್ ನಿರೋಧಕ ಸುಟ್ಟುಹೋಗಿದೆ.

5. ಈ ಮೊದಲು ತಿಳಿಸಿದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಹಂತಗಳು ಸರಿಯಿರುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟ

ವಾದ ಬಳಿಕ ಋಜುಕಾರಕವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಗ್ರಾಹಕದ *i. f.* ನಲ್ಲಿ ಒಂದು, ಪರಿವರ್ತಿತ ಸಂಕೇತವನ್ನು *i. f.* ನಳಿಗೆಯ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಈ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಸಂಕೇತ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಸಿ ಬಂದರೆ *i. f.* ಹಂತ ಸರಿಯಿದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಬಳಿಕ *i. f.* ವರ್ಧಕ ಹಂತವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಮೊದಲಿನಂತೆಯೆ ಸ್ವರ ಕೇಳಿ ಬಂದರೆ *i. f.* ಹಂತದಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆ ಇರುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕೆಳಗಿನವು ಕಾರಣ ಗಳಿರಬಹುದು :

i. f. ವರ್ಧಕ ನಳಿಗೆ ಸುಟ್ಟಿದೆ ; *i. f.* ನಳಿಗೆಯ ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿದೆ ; *i. f.* ನಳಿಗೆಯ ಪ್ಲೇಟ್, ಸ್ಕ್ರೀನ್, ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿದೆ ; *i. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಹಾಳಾಗಿದೆ ; ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕ ತೆರೆದಿರಬೇಕು ; *i. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು ಸರಿಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ (alignment) ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು.

6. *i. f.* ಹಂತವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ. *i. f.* ನಳಿಗೆಯ ಸಂಕೇತ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಪೂರೈಸಿದಾಗ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಬಂದಲ್ಲಿ ಋಜುಕಾರಕ ಸರಿ ಇರುವುದನ್ನು ಅದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಮಿಶ್ರಣ ನಳಿಗೆಯ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿದರೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಬರುವುದು. ಇದು *i. f.* ವರ್ಧಕ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಣ ನಳಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸದಿರಲು ಕೆಳಗಿನ ಕಾರಣ ಗಳಿರಬಹುದು :

ಮಿಶ್ರಣ ನಳಿಗೆ ಸುಟ್ಟಿರಬಹುದು ; ಮಿಶ್ರಣದ ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿದೆ. ಮಿಶ್ರಣದ ಪ್ಲೇಟ್, ಸ್ಕ್ರೀನ್, ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಮಂಡಲಗಳು ತೆರೆದಿವೆ.; *i. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಸುತ್ತುಗಳು ತೆರೆದಿರಬಹುದು ; ಟ್ರಿಮ್ಮರುಗಳು ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿರ ಬಹುದು ಅಥವಾ ಸರಿಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು.

7. ಮಿಶ್ರಣದ ಆಂದೋಲಕ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ ಪರಿವರ್ತಿತ *i. f* ಸಂಕೇತವನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸಿದಾಗ, ಗ್ರಾಹಕದ ಡಯಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಶ್ರುತಿಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿಡಿರಿ. ಜನರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು *i. f.* ನ ಇಬ್ಬದಿಗಳಿಗೂ ಆಚೀಚೆ ಬದಲಿಸಿ. ಮೊದಲು ಕೇಳಿಸಿದಷ್ಟೆ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಈಗಲೂ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸಿದಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲಕ ಮಂಡಲ ಸರಿಯಿದೆ ಎಂದರ್ಥ.

ಈ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲಕ ಹಾಳಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಕಾರಣ ಗಳು : ಆಂದೋಲಕ ನಳಿಗೆ ಹಾಳಾಗಿದೆ ; ಆಂದೋಲಕ ಸುರುಳಿ ತೆರೆದಿದೆ. ಗ್ಯಾಂಗ್ ಶ್ರುತಿ ಸಾಂದ್ರಕದಲ್ಲಿ ನಿರೋಧ ಸೇರಿದೆ ; ಪ್ಯಾಡರ್ ಸಾಂದ್ರಕ ಹಾಳಾಗಿದೆ ಅಥವಾ ಗ್ರಿಡ್ ಸಾಂದ್ರಕ, ನಿರೋಧ ಹಾಳಾಗಿದೆ.

8. ಆಂದೋಲಕ ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅನಂತರ ಮಿಶ್ರಣ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಸಿಗ್ನಲ್ ಜನರೇಟರಿನಿಂದ ಸಂಕೇತವನ್ನು *i. f.* ನಳಿಗೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಅಥವಾ *i. f.* ಹಂತ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಆಂಟೆನಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸ

ಬೇಕು. ಗ್ರಾಹಕದ ಡಯಲನ್ನು ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಸಂಕೇತದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಅಷ್ಟರಲ್ಲೆ ಇಡಬೇಕು. ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಸ್ವರ ಅಧಿಕ ತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಬಂದರೆ ಮಿಶ್ರಣ ಮಂಡಲ ಸರಿಯಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬೇಕು.

ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ *r. f.* ಗ್ರಿಡ್ (ಅಥವಾ ಆಂಟಿನ) ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಣ ನಳಿಗೆಯ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ನಡುವಣ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಘಟಕ ಹಾಳಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಅದು *r. f.* ನಳಿಗೆಯಾಗಿರಬಹುದು ; *r. f.* ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್ 'ಶಾರ್ಟ್' ಆಗಿರಬಹುದು ; *r. f.* ಹಂತದ ಪ್ಲೇಟ್, ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಮಂಡಲಗಳು ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ತೆರೆದಿರಬಹುದು.

9. ಮೇಲಿನ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸಿ, ಆಂಟೆನದಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಸಂಕೇತ ಸ್ವರ ಉಂಟುಮಾಡದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ *r. f.* ಒಳಪೂರೈಕೆಯ ಮಂಡಲವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ದೋಷಕ್ಕೆ ಕಾರಣ — ಆಂಟೆನದ ಲೋಡ್ ಗ್ರಾಹಕದ ಪೀಠಕ್ಕೆ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿರಬಹುದು ; ಆಂಟಿನ ಮತ್ತು ಆಂಟೆನ ಸುರುಳಿಗಳ ನಡುವೆ ಜೋಡಣೆ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು ; ಆಂಟಿನ ಸುರುಳಿಯ ಪ್ರೈಮರಿ ಸುಟ್ಟು ಹೋಗಿರಬಹುದು.

ಸೂಪರ್ ಹೆಟರೊಡೈನ್ ಗ್ರಾಹಕದ ದುರಸ್ತಿಗೆ ಎರಡು ಹಂತಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆ : ಒಬ್ಬ ಅನುಭವಸ್ಥ ರೇಡಿಯೊ ದುರಸ್ತಿಗಾರ ಮೇಲಿನ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಲಾರ. ಕಾರಣ, ತುಂಬ ಕಾಲ ವ್ಯಯವಾಗುವುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಸುಲಭ ವಿಧದ ಎರಡು ಹಂತಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ರೇಡಿಯೊ ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕ ಹಾಳಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದು ಬರೀ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ತಿಳಿಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಪ್ಲಗ್ ಮಾಡಿರುವ ಬೆಸುಗೆಯ ಸರಳಿನ ತುದಿಯಿಂದ ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕದ ಭೂಗತ ಬಿಂದುವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿರಿ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಬಲವಾದ ಒಂದು 'ಗುರ್' ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸಿ ಬರುವುದು. ಅದು ಕೇಳಿಸದೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಶ್ರವಣ ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂನತೆ ಇರಬೇಕು.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನ್ಯೂನತೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಅವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಪ್ರಬಲವಾದ ಗುರ್ ಶಬ್ದ ಕೇಳಿಸಿ ಬಂದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ಹಂತಗಳು, ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆ ಇವು ದೋಷರಹಿತವಾಗಿವೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ಎರಡನೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆ ಹಂತಕ್ಕೆ ಈಗ ಮುಂದುವರಿಯಬಹುದು. ಇದು ಮಿಶ್ರಣ ಹಂತದ ಗ್ರಿಡ್‌ಮಂಡಲವಾಗಿದೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ, ಸಿಗ್ನಲ್ ಜನರೇಟರಿನಿಂದ ಶ್ರವಣ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಗ್ರಾಹಕದ *i. f.* ನಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಪೂರೈಸಿದಾಗ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತಿತ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಬರಬೇಕು. ಇದು ಕೇಳಿಬರದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಋಜುಕಾರಕ ಇಲ್ಲವೆ *i. f.*

ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ದೋಷವಿರುವುದು ಖಂಡಿತ. ಗ್ರಾಹಕ ಸರಿ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದೆಯೊ ಇಲ್ಲವೊ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಂಕೇತದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು *i. f.* ನ ಇಬ್ಬದಿಗಳಲ್ಲೂ ಬದಲಿಸಿ, ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸುವುದೆ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು. ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸದೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತವನ್ನು *i. f.* ನ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ, ದೋಷವನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಯತ್ನಿಸಬೇಕು.

ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಮಿಶ್ರಣ ನಳಿಗೆಯ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಪೂರೈಸಿದಾಗ, ಸ್ವರ ಕೇಳಿ ಬಂದರೆ, *i. f.* ಹಂತ ಮತ್ತು ಋಜುಕಾರಕ ದೋಷರಹಿತವಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬೇಕು. ಈಗ ಆಂದೋಲಕಮಂಡಲವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸಿಗ್ನಲ್ ಜನರೇಟರಿನ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಹಕದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಶ್ರುತಿ ಸಾಲಿನ ಕನಿಷ್ಠ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸಂಕೇತ ವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲಕ ಮಂಡಲ ದಲ್ಲಿ ದೋಷವಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಬಳಿಕ ಮಿಶ್ರಣ ಹಂತದ ವಿವಿಧ ಬಿಂದು ಗಳಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳನ್ನು ಅಳೆದು ಸರಿಯಿದೆಯೊ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು. ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸಿದಲ್ಲಿ ದೋಷ ಮಿಶ್ರಣ ಹಂತಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲೆ ಇರುವುದಾಗಿ ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಈಗ *r. f.* ಹಂತವನ್ನು ಮತ್ತು ಆಂಟೆನಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

ಮೇಲಿನ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಮೊದಲು ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ದೋಷಪೂರಿತ ಘಟಕ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗುವುದು. ಉದಾ : *a. f.* ಹಂತ, ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ, ಮಿಶ್ರಣ, ಋಜುಕಾರಕ ಮತ್ತು ಆಂಟೆನ *r. f.* ಹಂತ. ಬಳಿಕ ಆ ಹಂತದಲ್ಲೆ ಅಧಿಕ ಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ ದೋಷವಿರುವ ಘಟಕವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅದನ್ನು ತೆಗೆದು ಅಂತಹದೆ ಹೊಸ ಘಟಕವನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕು.

ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತ ಸ್ವೀಕಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರ : ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ ಸ್ವೀಕೃತವಾಗದಿರಲು ಕಾರಣವಾದ ದೋಷಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ದೋಷಗಳು ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತ ಸ್ವೀಕಾರವನ್ನು ಕೊಡುವುವು. ಆದರೆ ದೋಷ ಹಂತವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚು ವುದು ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಸಂಕೇತ ಪೂರೈಕೆಯ ವಿಧಾನದಿಂದಲೆ ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ ಪೂರೈಕೆಯಿಂದ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಬರುವ ಶಬ್ದದ ತೀವ್ರತೆ ಗಮನಿಸ ಬೇಕಾದ ಅಂಶವಾಗಿದೆ.

ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹಾಳಾದ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ, ಸಂಕೇತ ಪೂರೈಕೆಯಿಂದ ದೋಷ ಇರುವ ಘಟಕ ಪತ್ತೆಯಾಗುವ ತನಕ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ತೀವ್ರತೆಯ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸುವುದು. ದೋಷ ಘಟಕ ಪತ್ತೆಯಾದಾಗ ಸ್ವರವೆ ಕೇಳಿಸದು. ಕ್ಷೀಣ ಸ್ವರದಿಂದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಸುವ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಸಂಕೇತ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ತೀವ್ರ ತೆಯ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಆದರೆ ದೋಷಪೂರಿತ ಘಟಕವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ ಕ್ಷೀಣ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಕಾರಣ ಇರ

ಬಹುದು—ಹಳೆಯದಾದ ನಳಿಗೆಗಳು, ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಶಾರ್ಟ್, ತಂತುವಿನ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಶಾರ್ಟ್, ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದ ಒತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವ ಧ್ವನಿಸುರುಳಿ ; ಹೊರ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಸುತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ತೆರಪು ; ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ; *i. f* ; ಮಿಶ್ರಣ ಮತ್ತು *r. f.* ಹಂತಗಳ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕಗಳಲ್ಲಿ ತೆರಪು ; *A. V. C.*ಯ ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕದಲ್ಲಿ ತೆರಪು ; ಗ್ರಾಹಕ ತಪ್ಪು ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ; *i. f.* ಮಿಶ್ರಣ ಮತ್ತು *r. f.* ಹಂತಗಳ ಪ್ಲೇಟ್ ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕಗಳಲ್ಲಿ ತೆರಪು ; ಆಂಟೆನ ಸುರುಳಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ತುಂಡಾಗಿರಬಹುದು ; ಶ್ರುತಿ ಸಾಂದ್ರಕದಲ್ಲಿ ನಿರೋಧ ಸೇರಿರಬಹುದು ; ಗೇಂಗ್ಡ್ ಶ್ರುತಿ ಸಾಂದ್ರಕದಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶಬಿಂದು ಸರಿಯಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸದಿರಬಹುದು.

ಹೂಂಕಾರ ಕೇಳಿಸುವ ಗ್ರಾಹಕದ ದುರಸ್ತಿ ವಿಧಾನ : ಹೂಂಕಾರ ಶಬ್ದದ ಮಟ್ಟ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸ್ವರದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಆಲಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಇದಕ್ಕೆ ಅತಿಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯ ಶೋಷಕ ಮಂಡಲದ ಸಾಂದ್ರಕವಾಗಿರುವುದು. ಸಾಂದ್ರಕ ಸಮಯ ಹೋದಂತೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಅಷ್ಟೇ ಮೌಲ್ಯದ ಹೊಸ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಅದೇ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದರಾಯಿತು. ಯಾವ ಸಾಂದ್ರಕ ದೋಷ ಪೂರಿತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಆಯಾಯ ಮೌಲ್ಯದ ಹೊಸ ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದೇ ಹಳೆ ಸಾಂದ್ರಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಶಾಖಾ ಬಂಧದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಹೂಂಕಾರ ಇಳಿಯುವುದೊ ಎಂದು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಶೋಷಕದ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿಯನ್ನೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಶೋಷಕ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು ಸರಿಯಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಳಿಗೆಗಳನ್ನೂ ಒಂದೊಂದೇ ತೆಗೆದು ಅವುಗಳ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂತಹದೆ ಹೊಸ ನಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸಿ ಹೂಂಕಾರ ಇಳಿಯುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ *a. f.* ನಳಿಗೆಗಳು ; ಅವುಗಳ ತಂತು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ನಡುವೆ ಪ್ರವಾಹ ಒಸರುವಿಕೆ, ತಂತು ಮತ್ತು ಇತರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳ ನಡುವಣ ಸಾಂದ್ರಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಂಯೋಗ ಮತ್ತು ತಂತು ಇತರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳಿಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರವಾಹ—ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಹೂಂಕಾರವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುವು.

ಗ್ರಾಹಕದ ಯಾವುದೆ ಹಂತದ ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲ ತೆರವಾದಾಗ ಹೂಂಕಾರ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ತೆರೆದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತದ ಚಾರ್ಜ್ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜನೆ ಪೈನ್ಸಿನ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲೆ ನಡೆದು ಹೂಂಕಾರ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲಗಳ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನತೆಯನ್ನು ಓಮ್‌ಮೀಟರಿನಿಂದ ದೃಢೀಕರಿಸಬಹುದು.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳಿಂದಲೂ ಹೂಂಕಾರದ ಆಕರವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚು

ವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕನನ್ನು ಈ ಮೊದಲು ಬೇರೆಯವರು ದುರಸ್ತಿಮಾಡುವಾಗ ಧ್ವನಿಸಿರ್ಧಕವ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ವಿಪರ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸಿರುವರೊ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಥಮ *a. f.* ನಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಋಜುಕಾರಕದ ಹತ್ತಿರ ಹಾಕಿದ ಬೆಸುಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಿಟ್ಟುಹೋಗಿದೆಯೊ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬೇಕು. ಹಾಗೂ ಡಯೋಡ್, ಪ್ಲೇಟಿನ ಸ್ವರ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಮತ್ತು ಪ್ರಥಮ *a. f.* ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಜೋಡಣೆ ಸರಿಗೆಗಳು ಆದಷ್ಟು ಹ್ರಸ್ವವಾಗಿರಬೇಕು. ಹಾಗೆಯೆ ಗ್ರಾಹಕದ ಪೀಠದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿಯೂ 50 ಆವೃತ್ತಿಯ *A. C.* ಹರಿಯುವ ತಂತುವಿಗಿಂತ ಅತಿ ದೂರದಲ್ಲಿಯೂ ಅವನ್ನು ಬೆಸುಗೆಯಿಂದ ಕೂಡಿಸಬೇಕು.

ವಿಚಿತ್ರ ರೀತಿಯ ಹೂಂಕಾರವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವ ವಿಧಾನ : ಗ್ರಾಹಕದ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳನ್ನೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು ಇದಕ್ಕಾಗಿ, ಒಮ್ಮುಖಕಾರಕದ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ನಳಿಗೆಗಳನ್ನೂ ಸಾಕೆಟ್‌ಗಳಿಂದ ತೆಗೆದಿಡಬೇಕು. ಸ್ವಿಚ್ ಹಾಕುವ ಮೊದಲು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ *B*+ಲೈನಿಗೆ 5000 ಓಮ್ ಮತ್ತು 50 ವಾಟಿನ ಒಂದು ನಿರೋಧಕವನ್ನು ಲೋಡಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಸೇರಿಸ ಬೇಕು. ಈಗ ಸ್ವಿಚ್‌ಹಾಕಿ ಹೂಂಕಾರ ಕೇಳಿಸುವುದೆ ಎಂದು ಆಲಿಸಿ. ಅದು ಕೇಳಿ ಬಂದರೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯ ದೋಷದಿಂದಲೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯತಕ್ಕದ್ದು ಮತ್ತು ದೋಷಪೂರಿತ ಘಟಕವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು.

ಹೂಂಕಾರ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಅದರ ಸಾಕೆಟಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಲೋಡನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಈಗ ಹೂಂಕಾರ ಕೇಳಿಸಿದರೆ, ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ಹಂತದ ಯಾವುದೊ ಘಟಕ ಹಾಳಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಹೂಂಕಾರ ಉಂಟಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಥಮ *a. f.* ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದೆ ನಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾ ದೋಷವುಳ್ಳ ನಳಿಗೆ ಪತ್ತೆಯಾಗುವ ತನಕ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು. ಬಳಿಕ ಹಂತದ ಯಾವ ಘಟಕ ಹಾಳಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುವುದು.

A. C./D. C. ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ನಳಿಗೆಗಳ ತಾಪಕಾರಕಗಳು ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ ದಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ನಳಿಗೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಮೇಲಿನ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ದೋಷವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ಹಂತದ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಶಾರ್ಟ್ ಮಾಡಿ, ಹೂಂಕಾರ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೊ ಎಂದು ಆಲಿಸಿ. ಕೇಳಿಸಿದರೆ, ಅದು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯ ಅಥವಾ ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ಪ್ಲೇಟ್ ಮಂಡಲದ ದೋಷದಿಂದ ಎಂದು ಅರಿಯಬೇಕು. ಹೂಂಕಾರ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ *a. f.* ಹಂತದ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಶಾರ್ಟ್ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಮೇಲಿನಂತೆಯೆ ಹೂಂಕಾರಕ್ಕೆ ಆಲಿಸಿ, ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕದ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ದೋಷವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು.

'ಹೂಂಕಾರ' ಕೊಡುವ ಹಂತವನ್ನು ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ

ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡ ಅನಂತರ ಯಾವ ಘಟಕ ಹಾಳಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹೂಂಕಾರಕ್ಕೆ ಆಕರವಾದ ಹಳೆ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಹೊಸ ತನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸಿದಾಗ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಹೋಗಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಹೊಸ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಹೂಂಕಾರ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯ ಮತ್ತು ಇದು ನಿವಾರಣೆಯಾಗುವ ತನಕ ಹೊಸ ಹೊಸ ನಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸಬೇಕು.

ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಒಸರುವಿಕೆಯೂ ಹೂಂಕಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಆಗಿರಬಹುದು ಉದಾ : ತಂತುಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯ ಶೋಷಕ ಸಾಂದ್ರಕದಲ್ಲಿ *A. C.* ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಅದೇ ಮಂಡಲದ ಇತರ ಸಾಂದ್ರಕಗಳಿಗೆ ಪ್ರವಾಹ ಒಸರುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹೂಂಕಾರ ಕೇಳಿಬರಬಹುದು.

ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ಮಂಡಲದಿಂದ ಕೀಳದೆಯೆ ಅವು ತೆರೆದಿರುವುವೆ, ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿವೆಯೆ, ಒಸರುವುವೆ ಮುಂತಾದ ದೋಷಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು. ಆದರೂ ಹಂತದ ಸರಿಯಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಹೊಸ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಹಳೆಯ ಸಾಂದ್ರಕದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.

ಗ್ರಾಹಕದ ಹೂಂಕಾರ ದೋಷಕ್ಕೆ ಇರಬಹುದಾದ ಕಾರಣಗಳ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವಿವರಣೆ ಇಲ್ಲಿದೆ :

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯ ಶೋಷಕ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು ತೆರೆದಿರಬಹುದು ; ದೋಷಪೂರಿತ ನಳಿಗೆಗಳು (ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ತಾಪಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಒಸರುವಿಕೆ) ; ಗ್ರಿಡ್‌ಮಂಡಲ ತೆರೆದಿರಬಹುದು ; ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದ ಧ್ವನಿಸುರುಳಿ ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿರಬಹುದು ; *a. f.* ನ ಗ್ರಿಡ್ ಸರಿಗೆ 50 ಆವೃತ್ತಿಯ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ತಾಪಕಾರಕದ ಸಮೀಪ ಇರಬಹುದು ; ಬೈಪಾಸ್ ಇಲ್ಲವೆ ಶೋಷಕ ಸಾಂದ್ರಕಗಳ ನಡುವೆ ಪ್ರವಾಹ ಒಸರುವಿಕೆ ಇರಬಹುದು ; ಶೋಷಕ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿ ಶಾರ್ಟ್ ಇರಬಹುದು.

ಗದ್ದಲಪೂರಿತ ಗ್ರಾಹಕದ ದುರಸ್ತಿ ಕ್ರಮ : ಬೇಕಾದ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸುವಂತಹ ಫೂತ್ಕಾರ (hissing) ಮತ್ತು ಪಟಪಟ ಶಬ್ದ (crackling) ಕೇಳಿಬಂದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕ ಗದ್ದಲಪೂರಿತವಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಗದ್ದಲ ಗ್ರಾಹಕದ ಒಳಗೂ ಹೊರಗೂ ವಿವಿಧ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಿರಬಹುದು. ಈ ದೋಷಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದು ತಿಳಿಯಲು, ಮೊದಲಿಗೆ ಅದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಒಂದು ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲೂ ಗದ್ದಲ ಕೇಳಿಬಂದರೆ, ಪ್ರಾಯಃ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯಲ್ಲಿ ದೋಷ ಇರಬಹುದು. ಅಥವಾ ಆ ಸ್ಥಳವೆ ಗದ್ದಲದಿಂದ ಕೂಡಿರಬಹುದು. ಎರಡನೆಯ ಕಾರಣವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿರಿ. ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕೇಳಿಬರದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು ಸ್ಥಳದ ಗದ್ದಲದಿಂದಾಗಿದೆ

ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬೇಕು. ಈ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಉಂಟಾಗಿದ್ದರೆ, ದುರಸ್ತಿಗೆ ತಂದ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಗದ್ದಲ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಿರ್ಧಾರವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಗ್ರಾಹಕದೊಳಗೆ ಗದ್ದಲ ಉಂಟಾಗಿರಲು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು.

1. ಸಡಿಲಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳಿರುವ ನಳಿಗೆಗಳು.
2. *r. f.* ; *i. f.* ಇಲ್ಲವೆ *a. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತುಗಳು ಸವೆದುಹೋಗಿರಬಹುದು.
3. ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದ ದೋಷ : ಧ್ವನಿಸುರುಳಿ ತಾಗಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು ; ಕಾಗದದ ಶಂಕು ಛಿದ್ರವಾಗಿರಬಹುದು ; ಅದರ ಅಂಚು ಸಡಿಲಾಗಿರಬಹುದು.
4. ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಸಡಿಲಾದ ಜೋಡಣೆ.
5. ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕ ಹಾಳಾಗಿರಬಹುದು.
6. *r. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನಲ್ಲಿ ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗುತ್ತಿರಬಹುದು.
7. ಸಾಕೆಟ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹಕಗುಣವುಳ್ಳ ಧೂಳು ತುಂಬಿರಬಹುದು.
8. ಶ್ರುತಿಸಾಂದ್ರಕದ ಸಡಿಲ ಜೋಡಣೆ.

ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಗದ್ದಲ ಆಕರದ ಶೋಧನೆ : ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ಮತ್ತು ಒಮ್ಮುಖಕಾರಕ ನಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ನಳಿಗೆಗಳನ್ನು ಸಾಕೆಟುಗಳಿಂದ ತೆಗೆದಿಡಿ. *A.C./D.C.* ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿಯಾದರೆ ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಭೂಗತಗೊಳಿಸಿರಿ. ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ಹಂತದ ನಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಿ, ಗದ್ದಲ ಕೇಳಿಸುವುದೊ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿ. ಗದ್ದಲ ಕೇಳಿಸಿಬಂದಲ್ಲಿ ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ಹಂತದ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯ ಎಲ್ಲ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಜಾಗ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಾ ದೋಷಬಿಂದುವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬೇಕು. ಗದ್ದಲ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ಹಂತ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆ ಮಂಡಲ ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ. ಈಗ ಪ್ರಥಮ *a. f.* ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಸಾಕೆಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಇಲ್ಲವೆ ಅದರ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಭೂಗತಗೊಳಿಸಿ ಮೊದಲಿನಂತೆಯೆ ಈ ಹಂತವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಹಂತವನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಗದ್ದಲಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಘಟಕವನ್ನು ಶೋಧಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರತಿ ನಳಿಗೆಯನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ, ಕಾರ್ಯ ಎಸಗುವಂತೆಮಾಡಿ ಗ್ರಾಹಕನನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಅಲುಗಾಡಿಸಿದಾಗ ಗದ್ದಲ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಬಳಿಕ ಒಂದೊಂದೇ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಹೊಸ ನಳಿಗೆಯಿಂದ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದಾಗ, ಗದ್ದಲ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದರೆ, ದೋಷ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದಂತಾಯಿತು.

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸುರುಳಿಯ ಸುತ್ತು ಸವೆದುಹೋಗಿರುವುದು ಗದ್ದಲಕ್ಕೆ

ಕಾರಣವಿರಬಹುದೊ ಎಂದು ಬಳಿಕ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. *r. f.* ಮತ್ತು *i. f.* ಸುರುಳಿಗಳು ಓಮ್‌ಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ 100 ಓಮ್ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅವು ಸರಿಯಾಗಿವೆ ಎಂದರ್ಥ. ಇದು ಸಾವಿರಾರು ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತು ಸವೆದುಹೋಗಿದೆ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು. *a. f.* ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಇದೇ ರೀತಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. *F. M.* ಗ್ರಾಹಕದ *r. f.* ಮತ್ತು *i. f.* ಸುರುಳಿಗಳ ನಿರೋಧ 1 ಓಮ್ ಇರುವುದು.

ಸರಿಯಾಗಿ ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕದ ಸಂಧಿಗಳು ಅಥವಾ ವಾಹಕತ್ವ ಗುಣದ ಧೂಳು ಕೂಡ ಗದ್ದಲಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು. *i. f.* ವರ್ಧಕ ಗದ್ದಲಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಲ್ಲಿ, *i. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನು ಅದರ ಲೋಹದ ಕವಚದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಓಮ್‌ಮಾಪಕ ಪರೀಕ್ಷೆ ಸರಿಯಿದ್ದರೂ, ಕವಚದೊಳಗೆ ಇರಿಸಿದ ಟ್ರಿಮ್ಮರುಗಳು ಕವಚಕ್ಕೆ ತಾಗಿದ್ದುಕೊಂಡು ಕಂಪಿಸಿ, ಗದ್ದಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಟ್ರಿಮ್ಮರುಗಳು ಕವಚವನ್ನು ತಾಗಿರದಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಸವಿರಾಮ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಗ್ರಾಹಕದ ದುರಸ್ತಿ : ಒಂದು ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕೇಳಿಸಿ ಇನ್ನು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅದು ಕೇಳಿಸದಿರಲೂ ಬಹುದು. ಈ ದೋಷ ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತಿರಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಗ್ರಾಹಕದ ಗದ್ದಲಕ್ಕೆ ಅನುಸರಿಸಿದ ದುರಸ್ತಿ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸಬಹುದು. ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕೇಳಿಸದಿರುವಾಗ ಅದರ ಒಂದೊಂದೆ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು, ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದೆ ಹೊಸ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತ ಬರಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದೋಷ ನಳಿಗೆಯಿಂದಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು. ಈ ಕೆಳಗಿನವು ಸಂಶಯ ಘಟಕಗಳು:

1. ಎಲ್ಲ ನಳಿಗೆಗಳು
2. ಎಲ್ಲ ಬೈಪಾಸ್ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಗ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು
3. ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪತ್ತಿಸಿ, ನಿರೋಧ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡ ಯಾವುದೆ ನಿರೋಧಕ ಇರಬಹುದು.
4. ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕ

ಅಂತೆಯೆ ಗೇಂಗ್ಡ್ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ, ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಸಡಿಲಾಗಿ ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕಿದ ಸಂಧಿ ಇದೆಯೊ ಎಂದೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು.

ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೂಂಕಾರ ದೋಷ ನಿವಾರಣೆ : ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಸ್ವರದೊಂದಿಗೆ ಹೂಂಕಾರವೂ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಆದರೆ ಶ್ರುತಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿದಾಗ (ಅಂದರೆ ಯಾವ ಕೇಂದ್ರದ ಸಂಕೇತವೂ ಪ್ರವೇಶಿಸದೆ ಇರುವಾಗ) ಇದು ಕೇಳಿಸದು. ಈ ದೋಷಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು ತೆರೆದಿಸುವ

ಶೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರಕ ; ಇಲ್ಲವೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಭೂಸಂಪರ್ಕಗೊಳಿಸದೆ ಇರುವುದು ; ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸುವ ಹೂಂಕಾರವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಮೊದಲಿಗೆ ಅಧಿಕ ಹೂಂಕಾರದೊಂದಿಗೆ ಯಾವ ಕೇಂದ್ರದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕೇಳಿಸಿ ಬರುವುದು ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಬಳಿಕ ಲೈನ್ ಶೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರಕದಷ್ಟೆ ಬೆಲೆಯ ಹೊಸ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಹೂಂಕಾರ ಇಳಿಯಿತೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಹೂಂಕಾರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ, *r. f.* ಅಥವಾ ಮಿಶ್ರಣ ನಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ತಾಪಕಾರಕದಿಂದ ಇತರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳಿಗೆ ಒಸರಿಕೆ ಇಲ್ಲವೆ ಸಾಂದ್ರಕ ಪರಿಣಾಮ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು.

ಸಂಕೇತದ ವಿಕಾರ ನಿವಾರಣೆ: ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದ ಸ್ವರ ಉತ್ಪನ್ನ ಗುಣ ಕಡಮೆ ಪಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಗ್ರಾಹಕ ಸಂಕೇತಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಾರ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಇದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಯಾವುದೊ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಳಿಗೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮೀರಿದಂತಹ ಸಂಕೇತ ಪೂರೈಕೆಯಿಂದ ಆಗಿರುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ :

1. ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದ ಧ್ವನಿಸುರುಳಿ ಕೇಂದ್ರ ಬದಲಾಗಿ; ಶಂಕು ಹರಿದುಹೋಗಿ, ವರ್ಧಕದ ಸಂದು ಏಕ ಪ್ರಕಾರ ಇಲ್ಲದೆ ತಾಗಿಕೊಂಡು ಚಲಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು.

2. ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ಹಂತದ ಕ್ಯಾಥೋಡ್ ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿರುವುದು.

3. ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ಹಂತದ ನಿರೋಧಕ ಬೆಲೆ ಬದಲಾಗಿರಬಹುದು.

4. ಪ್ರಥಮ ಅಥವಾ ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ಹಂತದ ಗ್ರಿಡ್ ಲೀಕ್ ನಿರೋಧಕ ತೆರೆದಿರಬಹುದು.

5. ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕವು ತೆರೆದಿರಬಹುದು.

6. ದೋಷ ಪೂರಿತ ನಳಿಗೆಗಳು.

7. ಶ್ರವಣ ಸಂಯೋಗದ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು ತೆರೆದಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿರಬಹುದು.

8. *A.V.C.* ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು ಒಸರುತ್ತಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿರಬಹುದು.

9. *F.M.* ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಾದರೆ ಸರಿಜೋಡಣೆಯಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸರಿಯಾದ ಬೆಲೆಯ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ, ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್, ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು, *i.f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್, ಟ್ರಿಮ್ಮರ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ದುರಸ್ತಿಯ ವೇಳೆ ಉಪಯೋಗಿಸದೆಯೂ ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ವಿಕಾರ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದು.

ಮೋಟಾರ್ ಬೋಟಿಂಗ್ ದೋಷ ನಿವಾರಣೆ: ಕೆಲವೊಂದು ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಮೋಟಾರ್ ಬೋಟಿನ ಶೋಷಕದಂತೆ 'ಪುಟ್ ಪುಟ್' ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುವು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ–ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯ ಶೋಷಕದ ಸಾಂದ್ರಕವೂ ತೆರೆದಿದೆ. ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಹಂತದ ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲ ತೆರೆದಿದೆ. ಇದರ

ನಿವಾರಣೆ—ಒಂದು ಶೋಷಕ ಸಾಂದ್ರಕದಿಂದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರ್ತೈಕೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸ ಬೇಕು. ಇದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಆಗದೆ ಹೋದರೆ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಿಡ್ ಮಂಡಲಗಳ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನತೆಯನ್ನು ಓಮ್‌ಮಾಪಕದಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ. $A \cdot V \cdot C \cdot$ ಯ ಶೋಷಕ ನಿರೋಧಕ ಪ್ರಥಮ ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯ $a \cdot f \cdot$ ಹಂತಗಳ ಗ್ರಿಡ್‌ಲೋಡ್ ನಿರೋಧಕ ಗಳ ಬಳಿ ತೆರೆದಿದೆಯೊ ಎಂಬುದಾಗಿಯೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

ಚೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಆಂದೋಲನ ದೋಷ ನಿವಾರಣೆ : ಒಂದು ತರದ ದೋಷ ವನ್ನು ಮೈಕ್ರೊಫೋನಿಕ್ ಗದ್ದಲ ಎನ್ನುವರು. ಇದು ಸಂಕೇತದೊಂದಿಗೆ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ, ಪ್ರಬಲವಾದ ಗರ್ಜನೆ ಆಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಸ್ವರವನ್ನೆಲ್ಲ ನುಂಗಿ ಬಿಡುವುದು. ನಳಿಗೆಯೊಳಗಿನ ಸಡಿಲವಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಕಂಪಿಸುವ ಶ್ರುತಿಸಾಂದ್ರಕ ಪ್ಲೇಟುಗಳಿಂದ ಇದು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ರೇಡಿಯೊದಲ್ಲಿ ಅಪಸ್ವರ ಅಥವಾ ವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲವಾದ ಸಂಕೇತ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಗರ್ಜನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿ ಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸಡಿಲಾಗಿ ಇರುವ ಘಟಕಗಳು ತ್ವರಿತದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸತೊಡಗಿ ಉಚ್ಚ ಸ್ಥಾಯಿಯ $a \cdot f \cdot$ ಸ್ವರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುವು.

ಈ ದೋಷದ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ದುರಸ್ತಿಮಾಡುವಾಗ ಅದನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಶಬ್ದ ಮಟ್ಟ ದಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು. ಬಳಿಕ ಒಂದೊಂದೆ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಕುಲುಕಿಸುತ್ತಾ ಬರಬೇಕು. ಸಡಿಲಾಗಿರುವ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಕುಲುಕಿಸಿದಾಗ ಗರ್ಜನೆ ಕೇಳಿಸಿ ಬಂದು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ನಿಂತು ಬಿಡುವುದು. ಕಾರಣ, ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಣದಿಂದಾಗಿ ಅದು ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲಾರದು. ಈ ದೋಷ ಪ್ರಥಮ $a \cdot f \cdot$ ನಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಋಜುಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರತಿ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಕುಲುಕಿಸಿದಾಗ ಚೀರುವಿಕೆ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಶ್ರುತಿ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಸಣ್ಣ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ ಮತ್ತು ಶ್ರುತಿ ಸಾಂದ್ರಕ ಅತಿ ಹತ್ತಿರ ಇರುವುದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕಂಪನ ಗದ್ದಲ ವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಅವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಾಗಿರದಂತೆ ರಬ್ಬರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಭದ್ರಪಡಿಸಬೇಕು.

ಗ್ರಾಹಕದ ಡಯಲಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಚೀರುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರಬಹುದು. ಶ್ರುತಿ ಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿದಾಗ ಇದರಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೆ $r \cdot f \cdot$ ಅಥವಾ $i \cdot f \cdot$ ಹಂತಗಳ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ದೋಷವಿರಬೇಕು. ಶ್ರುತಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿದಾಗ ಚೀರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಆಗದೆ, ಸ್ವರ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಂಡರೆ, ಗ್ರಾಹಕದ ಶ್ರವಣ ಹಂತದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ದೋಷ ಇರುವುದು ಖಾತ್ರಿ. ಈ ಎರಡು ತರದ ಗದ್ದಲಗಳೂ ರೀಜನರೇಟಿವ್ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಆಗುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮ ರಿನ ಕವಚ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಹಕದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ನಡುವೆ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಪರ್ಶ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಅಥವಾ ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕ ತೆರೆದಿರುವುದು. ಕವಚದ ಭೂಸ್ಪರ್ಶ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು

ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ ಸ್ಕ್ರೂಗಳನ್ನು ಬಿಗಿಗೊಳಿಸಬೇಕು. *i. f.* ವರ್ಧಕ ಹಂತದ ಅಧಿಕ ಲಾಭದ ನಳಿಗೆಗೆ ಕವಚ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಆದುದರಿಂದ ಕವಚ ಹಾಳಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಡೊಂದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸತಕ್ಕದ್ದು.

ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅಂತಹದೆ ಒಂದು ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಶ್ರೇಣಿಬಂಧದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಧ್ವನಿವರ್ಧಕವನ್ನು ಆಲಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯ ಎಂದರೆ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದ ಅನಂತರ ಅವುಗಳ ತುದಿಗಳನ್ನು ಶಾರ್ಟ್ ಮಾಡಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಘಾತ ಆಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಈ ಸಾಂದ್ರಕದ ಬೆಲೆ 0.1 μF ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ *r. f.* ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕ ಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ *a. f.* ಬೈಪಾಸ್ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯ ಶೋಷಕ ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. *F M* ಗ್ರಾಹಕ ಗಳಲ್ಲಿ ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕದೊಂದಿಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಬೆಸುಗೆಯಿಂದ 0.01 μF ಸಾಂದ್ರಕ ವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಈ ಮೊದಲು ಸರಿಯಾಗಿ ದುರಸ್ತಿಮಾಡದೆ ಇರುವುದರಿಂದಲೂ ಚೀರುವಿಕೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಬಹುದು. *i. f.* ಅಥವಾ *r. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಸಡಿಲಾಗಿ ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸಂಧಿಸಿರುವುದರಿಂದಲೂ, ಹೊರಸರಬರಾಜು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮ ರನ್ನು ಬದಲಿಸಿದಾಗ ಅದರ ವಿಲೋಮ ಹಿಂದಿರುಗುವಿಕೆ ವಿಪರ್ಯಸ್ತಗೊಂಡಿರುವುದ ರಿಂದಲೂ ಈ ದೋಷ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದು.

ಡಯಲಿನ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಚೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಆಂದೋಲನಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ :

1. ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯ ಶೋಷಕ ಸಾಂದ್ರಕ ತೆರೆದಿರುವುದು.
2. ದ್ವಿತೀಯ *a. f.* ಪ್ಲೇಟ್ ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕ ತೆರೆದಿರುವುದು.
3. ಹಿಂದಿರುಗುವಿಕೆಯ ಸುತ್ತು ವಿಪರ್ಯಸ್ತಗೊಂಡಿರುವುದು.
4. ಕವಚ ತೆರೆದಿರುವುದು.
5. ಸಡಿಲಾದ ಬೆಸುಗೆ ಸಂಧಿಗಳು.
6. *A.V.C.* ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕ ತೆರೆದಿರುವುದು.
7. *r.f.* ; *a.f.* ; ಅಥವಾ ಮಿಶ್ರಣಹಂತದ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕ ತೆರೆದಿರುವುದು.

ಗ್ರಾಹಕದ ಅಂತಿಮ ಪರೀಕ್ಷೆ : ಗ್ರಾಹಕದ ದುರಸ್ತಿಯ ಅಂತಿಮ ಹಂತದಲ್ಲಿ ದುರಸ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ದೋಷ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿವಾರಣೆಯಾಗಿದೆಯೊ ಎಂದು ಮೊದಲು ಖಾತ್ರಿ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅನಂತರ ಅದು ಎಲ್ಲ ವಿಧದಲ್ಲೂ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸು ತ್ತಿದೆಯೊ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಆವಶ್ಯಕ. ಈ ಕೊನೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆ ಯನ್ನು 'ಏರ್‌ಚೆಕ್' ಎನ್ನುವರು. ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಆಂಟೆನಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿ, ಶ್ರುತಿ

ಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಶ್ರುತಿ ಡಯಲನ್ನು ಕನಿಷ್ಠದಿಂದ ಗರಿಷ್ಠಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸಿ, ಗದ್ದಲ ಕೇಳಿಸು ವುದೆ ಎಂದು ಆಲಿಸಬೇಕು. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಬಳಿಕ ಡಯಲನ್ನು ಕಡಮೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ತುದಿಗೆ (550 ಕಿ. ಹ.) ತಿರುಗಿಸಿ, ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ಸಾಧಾರಣ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಡಯಲನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ (1500 ಕಿ. ಹ.) ತುದಿಗೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ಸ್ವೀಕಾರವಾದ ವಿವಿಧ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಜಾಗ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಆಲಿಸಬೇಕು. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಡಯಲಿನ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯನ್ನೂ ಗ್ರಾಹಕದ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತಾಗುವುದು. ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಸಂಕೇತಗಳು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಸಿಗು ವುವೊ ಅವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ದುರಸ್ತಿಮಾಡಿದ ಗ್ರಾಹಕ ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಸಂಕೇತಗಳ ಸ್ವೀಕಾರವಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೊ ದೋಷವಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.

ಕೇಂದ್ರಗಳ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಹಕ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನೂ ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಬಲವಾದ ಸ್ಥಳೀಯ ಕೇಂದ್ರದ ಶ್ರುತಿ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಡಯಲಿನಲ್ಲಿ ಅದೆಷ್ಟು ದೂರ ಶ್ರುತಿ ಬದಲಿಸಿದರೂ ಅದೇ ಸಂಕೇತ ಸಿಗುತ್ತಿರುವುದೊ, ಈ ಡಯಲ್ ಸ್ಥಳಾಂತರ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು. ಸಂಕೇತ ಸ್ವೀಕಾರ ಡಯಲಿನ 30 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್‌ನಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕದ ಆಯ್ಕೆಯೂ ಅಲ್ಪ ಎನ್ನಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿದ್ದ ನೇರತಪ್ಪಿದ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು (mis-alignment) ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಸ್ವರದ ಗುಣವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಿದ್ದರೆ ಭಾಷಣ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಶಬ್ದಗಳು ಕೇಳಿಸುವುವೊ ಎಂದು ಆಲಿಸಿರಿ. ಇದು ಅಧಿಕ ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಉತ್ತಮ ಸ್ವರ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು. ಬಳಿಕ ಸಂಗೀತಕ್ಕೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿರಿ. ಸುಶ್ರಾವ್ಯವಾದ ಮತ್ತು ಸುಮಧುರವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಕೇಳಿಸಿಬಂದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ವರ ಲಕ್ಷಣವೂ ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ಖಾತ್ರಿ ಆಗುವುದು.

ಅನಂತರ ಗ್ರಾಹಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ಮೆಲ್ಲನೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಪಿಸುಮಾತು ಕೇಳಿಸಿಬರುವ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಅದು ಗರಿಷ್ಠ ಸ್ವರದಿಂದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಸುವವರೆಗೆ ಸ್ವರ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. *Hifi* ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ ಅಧಿಕ ಸ್ವರ ಲಕ್ಷಣದಿಂದ ಕಾರ್ಯ ಕ್ರಮವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು.

ಈಗ ಚೀರುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಗದ್ದಲ ಇದೆಯೊ ಎಂದು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಒಂದು ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಲುಗಾಡಿಸಿ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಗ್ರಾಹಕದ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆಯ ನಿಯಂತ್ರಕ, ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳು, ಒತ್ತು ಗುಂಡಿಗಳು, ಬೇಂಡ್ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು.

ರೇಡಿಯೊ ದುರಸ್ತಿಯ ವೇಳೆ ದೋಷಪೂರಿತ ಘಟಕವನ್ನು ತೆಗೆದು ಬಿಸಾಡಬೇಡಿ. ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಅದನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ಮಾಲಿಕನಿಗೆ ತೋರಿಸಿ, ಅದರ ಕ್ರಯ, ಗುಣ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಮೊದಲು ನೀವು ಗ್ರಾಹಕರ ಹಿತಚಿಂತಕರು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಪ್ರಕಟಪಡಿಸಿ. ಬಳಿಕ ದುರಸ್ತಿಯ ಶುಲ್ಕವನ್ನು ವಸೂಲುಮಾಡಿ!

ಅಧ್ಯಾಯ 15

ಟ್ರಾನಿಸ್ಟರ್ ರೇಡಿಯೊ ರಿಪೇರಿಯ ಮೂಲತತ್ವಗಳು

ವಾಲ್ವ್ ರೇಡಿಯೊ ರಿಪೇರಿಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೆ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸುವರು. ಇದರಿಂದ ಯಾವಹಂತ ದೋಷಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು. ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ವೋಲ್ಟೇಜು ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಗ್ರಾಹಕವೂ ಚಕಿತಗೊಳ್ಳದು. ಆದುದರಿಂದ ಮೊದಲಿಗೆ ಶುಷ್ಕಕೋಶಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಅವು ಸರಿಯಾದ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ತೋರಿಸಿದರೆ, ಬಳಿಕ ಶ್ರವಣ ವರ್ಧಕವನ್ನು, *i. f.* ವರ್ಧಕವನ್ನು ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಣ ಮಂಡಲವನ್ನು ಶೋಧಿಸಬೇಕು. ಜನರೇಟರಿನಿಂದ ಶ್ರವಣ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕದ ಭೂಸ್ಪರ್ಶ ಮಾಡದ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಪೂರೈಸಿರಿ. ಪ್ರಬಲವಾದ ಸ್ವರ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಸಿದರೆ, ಶ್ರವಣ ಹಂತ ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು. ಈಗ 455 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್ ಪರಿವರ್ತಿತ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕೊಂಡಿ ಆಂಟೆನವನ್ನು ಗ್ರಾಹಕದ ಫೆರೈಟ್ ಆಂಟೆನದ ಸಮೀಪ ಇಡಬೇಕು. ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸಿದರೆ ಮಿಶ್ರಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ದೋಷವಿರಬೇಕು; ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದರೆ *i.f.* ಹಂತವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ದೋಷವಿರುವ ಹಂತ ಪತ್ತೆಯಾದ ಬಳಿಕ ಓಮ್ ಮಾಪಕ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟ್‌ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದೋಷವುಳ್ಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಘಟಕವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

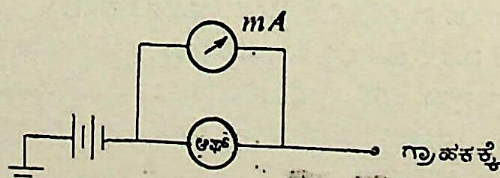
ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆ: ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಗ್ರಾಹಕದ ದಕ್ಷ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ವೋಲ್ಟೇಜು ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರಬೇಕು. ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು ಕ್ಷೀಣವಾದಾಗ, ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣವಾದ ವಿಕಾರಯುತ ಇಲ್ಲವೆ ಪುಟ್ ಪುಟ್ ಗದ್ದಲ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸಬರಬಹುದು. ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸದಿದ್ದರೂ ಇಟ್ಟಲ್ಲಿಯೆ ಅದರ ಬ್ಯಾಟರಿ ಕೋಶಗಳು ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಕ್ಷಯಿಸಹತ್ತುವವು.

ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಬಹುಮಾಪಕ (multimetre) ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕದ ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟು ಬ್ಯಾಟರಿಯ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿನ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು. ಬ್ಯಾಟರಿ ಪೂರ್ಣ ಹಾಳಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು ನಮೂದಿಸಿದ ಪೂರ್ಣ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಸಮೀಪದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಕೊಡುವುದು. ಬಳಿಕ ಸ್ವಿಚ್ ಹಾಕಿ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿ, ವೋಲ್ಟ್‌ಮಾಪಕವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಮೊದಲಿನ ಅಳತೆಯ 15%ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಅಳತೆ ಈಗ ತೋರಿದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಬ್ಯಾಟರಿ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯ. ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಅಳತೆ 15% ಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲಿದ್ದಲ್ಲಿ ಶುಷ್ಕಕೋಶಗಳು ಸರಿ ಇವೆ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು. ದುರಸ್ತಿಗೆ ಬರುವ ಪ್ರತಿ 5 ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ 4ನ್ನು ಬರೇ ಬ್ಯಾಟರಿ ಬದಲಿಸಿ ಸರಿಗೊಳಿಸಬಹುದು !

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ ಬ್ಯಾಟರಿ ತುದಿಗಳು ಬ್ಯಾಟರಿ ಪ್ಲಗ್ಗನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುತ್ತಿವೆಯೊ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿ. ಸ್ವಿಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ ದೋಷವಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನೂ, ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನೂ ಬದಲಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬ್ಯಾಟರಿ ಮಂಡಲದ ಸಾಂದ್ರಕ ತೆರೆದಿರಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪುಟ್ ಪುಟ್ ಶಬ್ದ ಇಲ್ಲವೆ ಆಂದೋಲನ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಸಾಂದ್ರಕ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಹಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಸಲಾರದು. ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅಷ್ಟೇ ಬೆಲೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಅದೇ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿ, ದೋಷ ನಿವಾರಣೆಯಾಗುವುದೊ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆ ಸರಿ ಇದೆಯೆಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಅವಶ್ಯವಾಗಿ, ಗ್ರಾಹಕದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಆಗುವ ಪ್ರವಾಹ ವ್ಯಯವನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು. ಇದರಿಂದ



ಚಿತ್ರ 15.1 : ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನ

ದೋಷಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಆಕರವನ್ನೂ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಪ್ರವಾಹ ವ್ಯಯವನ್ನು ಡಿ. ಸಿ. ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರ್‌ಮಾಪಕದಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು 'ಆಫ್' ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಆಂಪೇರ್‌ಮಾಪಕವನ್ನು ಅದರೊಂದಿಗೆ ಶಾಖಾಬಂಧದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 15.1). ಈಗ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕು. ಸಣ್ಣ ಗ್ರಾಹಕಗಳ

ಗಾದರೆ ಇದು 4–20 ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರ್ ಇರುವುದು. ದೊಡ್ಡಗ್ರಾಹಕಗಳಿಗೆ ಇದು ಸುಮಾರು 30 ಮಿಲಿ ಆಂಪೇರ್ ಇರಬಹುದು.

ಆಂಪೇರ್‌ಮಾಪಕ ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹ ವ್ಯಯವನ್ನು ತೋರಿಸಿದರೆ, ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಶಾರ್ಟ್ ಆದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಇರಬಹುದು ; ಬ್ಯಾಟರಿ ಸಾಂದ್ರಕದಲ್ಲಿ ಶಾರ್ಟ್ ಇರಬಹುದು ; ಅಥವಾ ಬ್ಯಾಟರಿ ಮಂಡಲದ ಇತರ ಯಾವ ಘಟಕವೂ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿರಬಹುದು. ಪ್ರವಾಹ ವ್ಯಯ ಅತ್ಯಲ್ಪವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ : ದೋಷಯುತ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ; ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು ; ಸ್ವಿಚ್ ಇಲ್ಲವೆ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಡಿಲಾದ ಸಂಪರ್ಕ ಅಥವಾ ತೆರೆದಿರುವ ಘಟಕಗಳು ಆಗಿರಬಹುದು.

ಜನರೇಟರ್ ಸಂಕೇತದಿಂದ ದೋಷಹಂತದ ಪತ್ತೆ : ವಾಲ್ವಿನಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್ಡನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಾಬಿಂದುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಂತೆ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಬುಡವನ್ನು (base) ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇದರ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ನಳಿಗೆಯ ಪ್ಲೇಟಿನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೇ ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಅಂಕಣ 15.1 ರಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸಂಕೇತ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನೂ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳನ್ನೂ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಪರೀಕ್ಷೆ	ಸಂಕೇತ ಪ್ರಕಾರ	ಪರೀಕ್ಷಾ ಬಿಂದು	ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಫಲಿತಾಂಶ	ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ
1	A· F·	ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಭೂಸ್ಪರ್ಶವಲ್ಲದ ಬಿಂದು	ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸತಕ್ಕದ್ದು	ಕೇಳಿಸಿದರೆ, a· f· ಹಂತಗಳು ಸರಿಯಾಗಿವೆ ಎಂದರ್ಥ. 3ನೆ ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿರಿ. ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತ ಅಥವಾ ಸಂಕೇತವೆ ದೊರೆಯದಿದ್ದರೆ 2ನೆ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯಿರಿ.
2	A· F·	ಚಾಲಕ ಹಂತದ ಸಂಗ್ರಾಹಕ	ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸಬೇಕು	ಕೇಳಿಸಿದರೆ ದೋಷ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕ, ಸಂಯೋಗ ಸಾಂದ್ರಕ ಇಲ್ಲವೆ ಚಾಲಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು. ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತ ಅಥವಾ ಸಂಕೇತವೆ ದೊರೆಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ ದೋಷ a· f· ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್, ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ಹಂತ, ಹೊರಸರಬರಾಜು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಅಥವಾ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು.

3	I F· ಪರಿವರ್ತಿತ ಸಂಕೇತ	ದ್ವಿತೀಯ i· f· ಬುಡ	ಪರಿವರ್ತಿತ ಸಂಕೇತ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕವಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಸಬೇಕು	ಕೇಳಿಸಿಬಂದರೆ, 4ನೆ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯಿರಿ. ಕ್ಷೀಣಸಂಕೇತ ಅಥವಾ ಸಂಕೇತವೆ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ದ್ವಿತಿಯ i· f· ವರ್ಧಕ ಕೊನೆಯ i· f· ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.
4	I. F· ಪರಿವರ್ತಿತ ಸಂಕೇತ	ಪ್ರಥಮ i. f· ಬುಡ	ಪರಿವರ್ತಿತ ಸಂಕೇತ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಸತಕ್ಕದ್ದು	ಕೇಳಿಸಿದರೆ, 5 ನೆ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯಿರಿ. ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತ ಅಥವಾ ಸಂಕೇತವೆ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಥಮ i. f· ವರ್ಧಕ ಮತ್ತು ದ್ವಿತಿಯ i. f· ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.
5	I· F· ಪರಿವರ್ತಿತ ಸಂಕೇತ	ಮಿಶ್ರಕದ ಬುಡ	” ” ” ”	ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸಿದರೆ, ದೋಷ ಆಂದೋಲಕ ಅಥವಾ ಆಂಟೆನವಲ್ಲಿರಬೇಕು. 6ನೆ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯಿರಿ. ಸಂಕೇತ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಮಿಶ್ರಕದ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಥಮ i. f. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್‌ಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರಿ.
6	1600 ಕಿ. ಹರ್ಟ್ಸ್ ಪರಿವರ್ತಿತ ಸಂಕೇತ	ಮಿಶ್ರಣದ ಬುಡ (ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು 1600 ಕಿ. ಹ. ಗೆ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿ)	” ” ” ”	ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸಿದರೆ, ದೋಷ ಆಂಟೆನದಲ್ಲಿರುವುದು. ಅಥವಾ ಅದರ ಒಳಸರಬರಾಜು ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ. ಸ್ವರ ಕೇಳಿಸದಿದ್ದರೆ, ಆಂದೋಲಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ದೋಷವಿರುವುದು ಖಾತ್ರಿ.

ಅಂಕಣ 15.1

ಸಂಕೇತವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಾ ಬಿಂದುವಿಗೆ 0.1 μF ಬೆಲೆಯ ಸಾಂದ್ರಕದಿಂದ ಪೂರೈಸಲಾಗುವುದು. ಸಿಗ್ನಲ್ ಜನರೇಟರಿನ ಸಂಕೇತ ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಮೇಲಿನ

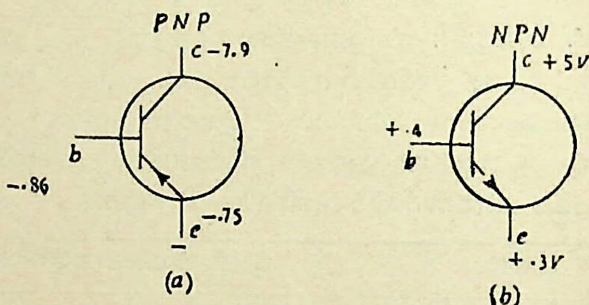
ಎಲ್ಲ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಯಾವ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೂ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸದೆ ನಡೆಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಾರಿಯೂ ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ಗರಿಷ್ಠದಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು.

ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ : ದೋಷ ಹಂತವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ ತರುವಾಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೋಷವನ್ನು ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ತೆರೆದ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು ಮತ್ತು ಸರಿಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಮಂಡಲಗಳ ದೋಷ ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದೆಲ್ಲವೂ ಗ್ರಾಹಕದ ವಿವಿಧ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿನ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಅಳತೆಯನ್ನು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕ ನಿರ್ಮಾಪಕರು ವಿವಿಧ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರು ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕಾದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರುವರು. ಇವನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ನಡುವೆ ಅಳೆಯುವರು. ಈ ವೋಲ್ಟೇಜು ಯಾವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲವೊ ಅಲ್ಲಿ ದೋಷವಿದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಸರಿಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಮಂಡಲಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರಕ ದೋಷಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.

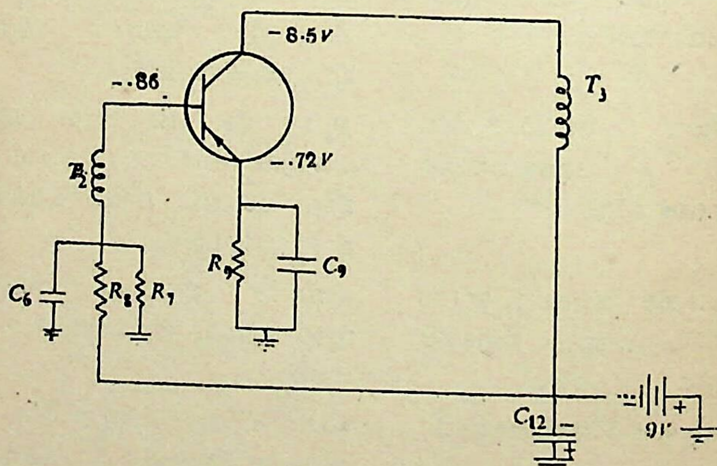
ದೋಷ	ವೋಲ್ಟೇಜಿನಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ
ತೆರೆದ ಬುಡ ಮಂಡಲ, ತೆರೆದ R_8, T_3 ಅಥವಾ ಬುಡ ಜೋಡಣೆ ತುಂಡಾಗಿರಬಹುದು	ಬುಡದ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜಕದ ವೋಲ್ಟೇಜು ಶೂನ್ಯವಾಗುವುದು. ಸಂಗ್ರಾಹಕ ವೋಲ್ಟೇಜು ಮೊದಲಿನಷ್ಟೇ ಇರುವುದು. R_9ರಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟೇಜು ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
ವಿಸರ್ಜಕ ಮಂಡಲ ತೆರೆದಿದೆ, ತೆರೆದಿರುವ R_9 ಅಥವಾ ವಿಸರ್ಜಕ ಜೋಡಣೆ ತೆರೆದಿದೆ	R_9 ರಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟೇಜು ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬುಡ ವೋಲ್ಟೇಜು ಮೊದಲಿನಷ್ಟೇ, —0.86 ವೋ. ಇರುವುದು. ವಿಸರ್ಜಕ ಬುಡದಷ್ಟೆ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿರುವುದು.
ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಮಂಡಲದ T_3 ತೆರೆದಿದೆ ; ಅಥವಾ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಜೋಡಣೆ ತುಂಡಾಗಿದೆ	ಸಂಗ್ರಾಹಕ ವೋಲ್ಟೇಜು ವಿಸರ್ಜಕ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವುದು. –0.72 ವೋಲ್ಟ್.
ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ತೆರೆದ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿದೆ	ಬುಡ ವೋಲ್ಟೇಜು ಯಥಾಸ್ಥಿತಿ =–0.86 ಸಂಗ್ರಾಹಕ ವೋಲ್ಟೇಜು = –8.5ವೋ. ವಿಸರ್ಜಕ ವೋಲ್ಟೇಜು =0. ವಿಸರ್ಜಕ ಮತ್ತು ಬುಡದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ವೋಲ್ಟೇಜು.
ಒಸರುವ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್	ವಿಸರ್ಜಕ ಬುಡದ ವೋಲ್ಟೇಜು ವಿಪರ್ಯಸ್ತವಾಗಿದೆ.

ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಸಾಂದ್ರಕ C_{12} ಶಾರ್ಟ್ ಇಲ್ಲವೆ ಒಸರುವುದು. ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿರ ಬಹುದು	ಎಲ್ಲಾ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳೂ ಇಳಿಯುವುವು. ಬ್ಯಾಟರಿ ಪ್ರವಾಹ ವ್ಯಯ ಅಧಿಕ ಇರುವುದು. ಅತಿರೇಕ ಬುಡ, ವಿಸರ್ಜಕ ಅಥವಾ ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಉಂಟಾಗುವುವು.

ಅಂಕಣ 15.2 : ವೋಲ್ಟೇಜು ಪರೀಕ್ಷೆ



ಚಿತ್ರ 15.2 : ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳ ವೋಲ್ಟೇಜು ಅಳತೆ



ಚಿತ್ರ 15.3 : ದ್ವಿತೀಯ $a \cdot f \cdot$ ಪಂತ

ಅಂಕಣ 15.2 ರಿಂದ ಕೆಲವೊಂದು ಸಾಧಾರಣ ತತ್ವಗಳು ದೊರೆಯುವುವು. ಸಂಗ್ರಾಹಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತೆರಪು ಇದ್ದರೆ, ಅದರ ವೋಲ್ಟೇಜು ಬುಡದ ವೋಲ್ಟೇಜಿಗೆ ಸಮವಾಗಿರುವುದು. ಬುಡಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ತೆರಪು ಇದ್ದರೆ, ಬುಡ ಮತ್ತು ವಿಸರ್ಜಕ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳು ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವುವು. ಒಳ ಒಸರುವಿಕೆಯ ದೋಷವುಳ್ಳ ಟ್ರಾನ್ಸಿ

ಸ್ಟರು ವಿಸರ್ಜಕ–ಬುಡ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ವಿಪರ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು ವರ್ಜಿಸಿ, ಹೊಸದೊಂದನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು.

ಒಸರುವ ಅಥವಾ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿರುವ ಸಂಯೋಗ ಸಾಂದ್ರಕ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಅದರಿಂದ ಬುಡವೋಲ್ಟೇಜು ಶೂನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಂದ್ರಕದಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟೇಜೇ ಕಾಣಿಸಲಾರದು. *A·V·C·* ಶೋಷಕ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು ಒಸರುತ್ತಿದ್ದರೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳನ್ನು ಅದು ಶೂನ್ಯವಾಗಿರಿಸುವುದು.

ಸಾಂದ್ರಕಗಳು ತೆರೆದಿದ್ದಲ್ಲಿ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವೂ ಕಾಣಿಸದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು ಶುಷ್ಕಗೊಂಡು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಳ್ಳುವುವು. ಸಂಯೋಗ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು ತೆರೆದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವು ಒಂದು ಹಂತದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಸಂಕೇತವನ್ನು ರವಾನಿಸಲಾರವು. ವಿಸರ್ಜಕ ನಿರೋಧಕ ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕ ಹಾಳಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು ಸಂಕೇತವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವುದು. *A· V· C·* ಯ ಶೋಷಕ ಸಾಂದ್ರಕ ದೋಷಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸಂಕೇತದಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನೂ ವಿಕಾರಗಳನ್ನೂ ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ದೋಷಯುತ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅದರೊಂದಿಗೆ ಅಷ್ಟೇ ಬೆಲೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಶ್ರೇಣಿಬಂಧದಲ್ಲಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಮುದ್ರಿತ ಮಂಡಲ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ. ದೋಷವುಳ್ಳ ಘಟಕವನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಬೆಲೆಯ ಘಟಕದಿಂದ ಬದಲಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಗ್ರಾಹಕ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಗೊಳಗಾದಾಗ ಚಿಕ್ಕ ಘಟಕಗಳೆ ಹಾಳಾಗುವ ಸಂಭವ ಜಾಸ್ತಿ. ಆದುದರಿಂದ ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕಲು 25ವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಆಕಾರದ $\frac{1}{8}$" ತುದಿಯ ಬೆಸುಗೆ ಕೋಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. 60% ತವರ ಮತ್ತು 40% ಸೀಸದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಬೆಸುಗೆಯ ಲೋಹವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ದೋಷ ಘಟಕವನ್ನು ಮಂಡಲದಿಂದ ಕೀಳುವಾಗ, ಅದರ ಸರಿಗೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಮುದ್ರಿತ ಮಂಡಲದಲ್ಲೆ ಬಿಡುವುದು ವಾಸಿ. ಈ ಸರಿಗೆಗಳಿಗೆಯೆ ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕಿ ಹೊಸ ಘಟಕವನ್ನು ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಮುದ್ರಿತ ಮಂಡಲವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬೆಸುಗೆ ಕೋಲಿನಿಂದ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದು ತಪ್ಪುವುದು. ಹೊಸ ಘಟಕವನ್ನು ಬೆಸುಗೆಯಿಂದ ಜೋಡಿಸುವಾಗ, ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕುವ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಉದ್ದ ಇಕ್ಕುಳದಿಂದ (nose plier) ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದಾಗಿ ಉಷ್ಣ ಘಟಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯದು ; ಬದಲಿಗೆ ಇಕ್ಕುಳದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಘಟಕವನ್ನು ಉಷ್ಣದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿದಂತಾಯಿತು.

ಮುದ್ರಿತ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಒಡಕು ಇದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ತುಂಬಿಸಲು, ಬೆಸುಗೆಯನ್ನು

ಸುರಿಯಬಾರದು. ಬದಲಿಗೆ ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ಒಡಕಿನ ಆಚೀಚೆಗಿನ ಎರಡು "ಲಗ್ ಸ್ಟ್ರಿಪ್"ಗಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದರಾಯಿತು.

ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ವೇಳೆ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ತುದಿಗಳನ್ನು ಶಾರ್ಟ್ ಮಾಡ ಬಾರದು. ಗ್ರಾಹಕನನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಿರುವಾಗ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲೂಬಾರದು. ಅದರಿಂದ ತೆಗೆಯಲೂಬಾರದು. ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ವೇಳೆ ಅಧಿಕ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಓಮ್‌ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರು, ಡಯೋಡುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನ: ಸಂಧಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರು ಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತೆರೆದು ಹೋಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗುವುದೆ ಜಾಸ್ತಿ. ಇದರಿಂದ ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹ ವ್ಯಯ ಉಂಟಾಗುವುದು ಪ್ರವಾಹ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ವೇಳೆ ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸ ಬಹುದು. ದೋಷವುಳ್ಳ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು ತೆಗೆದಾಗ ಅದೇ ಗುಣಲಕ್ಷಣದ ಹೊಸ ಟ್ರಾನ್ಸಿ ಸ್ಟರನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು.

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನ ಈ ರೀತಿ ಇದೆ: $R \times I$ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿದ ಓಮ್‌ಮಾಪಕದ ತಂತಿಗಳನ್ನು (leads) ವಿಸರ್ಜಕ ಮತ್ತು ಬುಡಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ವಿಪರ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸಿರಿ. ಈ ಎರಡು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅಳತೆ 2 ಓಮ್ ಮತ್ತು ∞ ಇರಬೇಕು. ಬಳಿಕ ವಿಸರ್ಜಕ ಸಂಗ್ರಾಹಕಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿರಿ. ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ವಿಪರ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸಿರಿ. ಈ ಎರಡು ಅಳತೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 100 ಓಮ್ ಇರಬೇಕು. ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಬೆಲೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಒಂದೇ ತೆರೆದಿದೆ ಅಥವಾ ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿದೆ ಎನ್ನುವ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು. ಕಡಮೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳಿಗೆ $R \times 100$ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಓಮ್‌ಮಾಪಕವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ವಿಸರ್ಜಕ ಮತ್ತು ಬುಡಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿ ಪುನಃ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಎರಡು ಅಳತೆಗಳು 0 ಮತ್ತು ∞ ಆಗಿರುವುವು. ಅಂತೆಯೆ ಬುಡ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸ ಬಹುದು.

ಕಡಮೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಕ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳ ನಡುವೆ ಒಸರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಓಮ್‌ಮಾಪಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ವಿಪರ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸಿರಿ. *r. f.* ಮತ್ತು *i. f.* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳಿಗೆ ಈ ಎರಡು ಅಳತೆಗಳೂ 5000 ಓಮ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವುವು. *a. f.* ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿಗೆ ಎರಡೂ 500 ಓಮ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು. ಈ ಬೆಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಅಳತೆ ಕಂಡು ಬಂದರೆ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಒಸರುವಿಕೆ ಇದೆ ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು.

ಇದೇ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಡಯೋಡನ್ನು ಸಹ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಅದರ ಮುಂದಣ

ಮತ್ತು ಹಿಂದಣ ನಿರೋಧವನ್ನು ಓಮ್‌ಮಾಪಕದಿಂದ ಅಳೆಯಿರಿ. ಉತ್ತಮ ಡಯೋಡಿಗೆ ಇವು ಕ್ರಮವಾಗಿ 40-100 ಓಮ್ ಮತ್ತು 5,00,000 ಓಮ್ ಆಗಿರುವುವು.

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಗ್ರಾಹಕದ ಅಲೈನ್‌ಮೆಂಟ್ ವಿಧಾನ : *I. F.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್, ಆಂಟೆನ ಸುರುಳಿ, ಆಂದೋಲಕ ಸುರುಳಿ ಅಥವಾ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಬದಲಿಸಿದಾಗ ಅದನ್ನು ಪುನಃ ಅಲೈನ್‌ಮೆಂಟ್ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿಯೂ ವಾಲ್ವ್ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕದ ಅಲೈನ್‌ಮೆಂಟ್ ವಿಧಾನವನ್ನೆ ಬಳಸುವರು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ *r. f.* ಮತ್ತು *i. f.* ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವ ಸಂಭವ ಇರುವುದರಿಂದ ತುಂಬ ಜಾಗ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಅಲೈನ್‌ಮೆಂಟ್ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು.

ಮೊದಲಿಗೆ ಒಂದು ಮಾಪಕವನ್ನು ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ ಸುರುಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಶಾಖಾಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇಡಿರಿ. ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ, ಅದರ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿರಿ. 5″ ವ್ಯಾಸದ 5 ಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ವಿಸರಣ ಕೊಂಡಿಗೆ ಸಿಗ್ನಲ್ ಜನರೇಟರಿನ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಪೂರೈಸಿ. ಗ್ರಾಹಕ ಆಂಟೆನದಿಂದ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಅಡಿ ದೂರದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಜನರೇಟರಿನ ಸಂಕೇತದ ಪಾರವನ್ನು ಇಳಿಸಿರಿ. ಇದು *A. V. C.* ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಯದಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಪಕ 1 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಅಳತೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಬಳಿಕ ಅಂಕಣ 15.3 ರಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ ಹಂತಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಅನಂತರ ಒಂದರಂತೆ ಅನುಸರಿಸಿರಿ.

ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆ	ಸಿಗ್ನಲ್ ಜನರೇಟರನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು	ಡಯಲ್ ರೀಡಿಂಗ್	ಗ್ರಾಹಕ	
			ಡಯಲ್‌ರೀಡಿಂಗ್	ಕ್ರಮಪಡಿಸುವಿಕೆ
1	ವಿಸರಣ ಕೊಂಡಿ	*I. F.* 455 *K. H.*	ಗರಿಷ್ಠ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ ಬರುವಂತೆ ಶ್ರುತಿ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ ಪೂರ್ಣ ತೆರೆಯಿರಿ	3ನೆಯ *i. f.* ; 2ನೆಯ *i. f.* ; 1ನೆಯ *i. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿ, ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಅಳತೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ.
2	,, ,,	600 *K. H.*	600 *K. H.*	ಆಂದೋಲಕ ಸುರುಳಿಯ ತಿರುಳನ್ನು ಕ್ರಮಪಡಿಸಿ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಪಡೆಯಿರಿ.
	,, ,,			

3	,,	,,	1620 *K. H.*	ಶ್ರುತಿ ಸಾಂದ್ರಕವನ್ನು ಪೂರ್ಣ ತೆರೆಯಿರಿ	ಆಂದೋಲಕ ಟ್ರಿಮ್ಮರನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ಸಿಗುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿ.
4	,,	,,	1400 *K. H.*	1400 *K. H.*	ಆಂಟೆನ ಟ್ರಿಮ್ಮರನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ಸಿಗುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಿರಿ.
5	2, 3, 4 ಹಂತಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಹೊರಸರಬರಾಜು ದೊರಕುವ ತನಕ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೊಳಿಸಿರಿ. ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯೂ 4ನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಬೇಕು.				

ಅಂಕಣ 15.3 : ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಗ್ರಾಹಕದ ನೇರಜೋಡಣೆ ವಿಧಾನ

ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕದ ದೋಷವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವ ವಿಧಾನ : ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಗ್ರಾಹಕದ ಕೆಳಗಿನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ—ಶ್ರುತಿ ಡಯಲಿನ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಲ್ಲೂ ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತ ಸ್ವೀಕಾರ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸುವಾಗ ಶಿಳ್ಳು ಕೇಳಿಸುವುದು, ಡಯಲಿನ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸಲು ಆಗದಿರುವುದು—ಇವೆಲ್ಲವೂ ಆಂಟೆನ ಮಂಡಲ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರಣ ಮಂಡಲಗಳ ದೋಷಗಳಿಂದಾಗುವುವು. ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತ ಸ್ವೀಕಾರ, ಪ್ರಬಲ ಸಂಕೇತಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಾರ, ಗದ್ದಲ ಮತ್ತು ಆಂದೋಲನಗಳು *i. f.* ಹಂತದ ದೋಷವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುವು. ಪುಟ್ ಪುಟ್ ಶಬ್ದ ಎಲ್ಲ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲೂ ವಿಕಾರ ಇವು *a. f.* ಹಂತದ ದೋಷಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುವು. ಕ್ಷೀಣ ಶುಷ್ಕ ಕೋಶ ಎಲ್ಲ ತರಹದ ದೋಷಕ್ಕೂ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು. ಅಂಕಣ 15.4ರಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಸುಳುಹು	ಕಾರಣ
ಗ್ರಾಹಕದಲ್ಲಿ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಆಗದೆ ಇರುವುದು	ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು ಹಾಳಾಗಿವೆ, ಕ್ಷೀಣ ವಿಪರ್ಯಸ್ತ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು, ಸಡಿಲಾದ ಬ್ಯಾಟರಿ ಸಂಪರ್ಕ, ಒಡಕುಳ್ಳ ಮುದ್ರಿತ ಜೋಡಣೆ, ಹಾಳಾದ ಆನ್–ಆಫ್ ಸ್ವಿಚ್, ಬ್ಯಾಟರಿ ಸಾಂದ್ರಕ ಶಾರ್ಟ್, ಋಜುಕಾರಕ ಚಾಲಕ ಸಂಯೋಗ ಸಾಂದ್ರಕ ಶಾರ್ಟ್, ಕಾರ್ಯ ನಡೆಸದ ಆಂದೋಲಕ, ಬೈ–ಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕ ಶಾರ್ಟ್, ತೆರೆದ ಆಂಟೆನ ಸುರುಳಿಯ ಪ್ರೈಮರಿ, ತೆರೆದ *i. f.*

	ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್, ತೆರೆದ ಹೊರ ಸರಬರಾಜು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಪ್ರೈಮರಿ, ದೋಷಯುಕ್ತ ಧ್ವನಿನಿರ್ವರ್ಧಕ ಮತ್ತು ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕ, ಹಾಳಾದ ಡಯೋಡ್, ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳು.
ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತದ ಸ್ವೀಕಾರ	ಕ್ಷೀಣ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು, ತೆರೆದ ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕ, ತೆರೆದ ಋಜುಕಾರಕ ಸಂಯೋಗ ಸಾಂದ್ರಕ, ಆಂಟೆನ ಸುರುಳಿಯ ತಿರುಳು ಬಿರುಕು ಬಿಟ್ಟಿದೆ, ಮಿಸ್‌ಅಲೈನ್‌ಮೆಂಟ್, *a. v. c.* ಒಸರುವುದು, ಅಧಿಕ ಲೋಡಿನ ಡಯೋಡ್, ಹಾಳಾದ ಡಯೋಡ್, ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಋಜು ಕಾರಕ.
ಡಯಲಿನ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣ ಸಂಕೇತ ಸ್ವೀಕಾರ	ಕ್ಷೀಣ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು, ಸರಿಯಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸದ ಆಂದೋಲಕ, ಹಾಳಾದ ಮಿಶ್ರಕ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರು.
ಡಯಲಿನ ಅಧಿಕ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷೀಣಸಂಕೇತ ಸ್ವೀಕಾರ	ಆಂಟೆನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸರಿಯಿಲ್ಲದೆ ಇರುವುದು, ಮಿಶ್ರಕ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರು ಹಾಳಾಗಿರುವುದು.
ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಕಾಲ ಬಾಳ್ವಿಕೆ	ದೋಷವುಳ್ಳ ಆನ್-ಆಫ್ ಸ್ವಿಚ್, ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಡೀಕಪ್ಲಿಂಗ್ ಸಾಂದ್ರಕ ಶಾರ್ಟ್ ಅಥವಾ ಸೋರುತ್ತಿರಬೇಕು.
ಪುಟ್ ಪುಟ್ ಶಬ್ದ ಮತ್ತು ಚೀರುವಿಕೆ	ಕ್ಷೀಣ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು ಒಸರುವ ಋಜುಕಾರಕ, ಚಾಲಕ ಸಂಯೋಗ ಸಾಂದ್ರಕ, ಶಾರ್ಟ್ ಆದ ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು, ಶಾರ್ಟ್ ಆಗಿರುವ ಅಥವಾ ಸೋರುತ್ತಿರುವ *a.v.c.* ಶೋಷಕ ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು, ಹಾಳಾದ ಬಯಾಸ್ ನಿರೋಧಕಗಳು, ಹಾಳಾದ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ, ಶಾರ್ಟ್ ಆದ ಹೊರ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್, ಹಾಳಾದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳು ಮತ್ತು ಡಯೋಡ್ ಋಜುಕಾರಕ.
ಸ್ವೀಕಾರ ಕ್ಷೀಣವಾಗುವಿಕೆ	ಕ್ಷೀಣ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು.

ಸವಿರಾಮ ಸಂಕೇತ ಸ್ವೀಕಾರ	ಬಿರುಕಿರುವ ಮುದ್ರಿತ ಮಂಡಲ ಜೋಡಣೆ, ಹಾಳಾದ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕ, ಕೊಳೆ ತುಂಬಿದ ಆನ್‌-ಆಫ್ ಸ್ವಿಚ್, ಸಡಿಲಾದ ಬ್ಯಾಟರಿ ಸಂಪರ್ಕ, ಕೊಳೆ ತುಂಬಿದ ಶ್ರುತಿ ಸಾಂದ್ರಕ, ಒಸರುವ $r.f.$ ಅಥವಾ $a.f.$ ಬೈಪಾಸ್ ಸಾಂದ್ರಕ, ಸಡಿಲಾದ $i.f.$ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ತಿರುಳು.
ಗದ್ದಲಯುತ ಸಂಕೇತ ಸ್ವೀಕಾರ	ಕ್ಷೀಣ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳು, ಒಸರುವ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು, ಕೊಳೆತುಂಬಿರುವ ಸ್ವಿಚ್, ಸವೆದಿರುವ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕ ಮತ್ತು ಶ್ರುತಿ ಸಾಂದ್ರಕ, ಸವೆದಿರುವ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸುತ್ತು ಹಾಳಾದ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳು.
ಬರೇ ಒಂದು ಕೇಂದ್ರದ ಸಂಕೇತ ಸ್ವೀಕಾರ	ದೋಷಪೂರಿತ ಆಂದೋಲಕ

ಅಂಕಣ 15.4

ಅನುಬಂಧ 1

ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕಗಳು

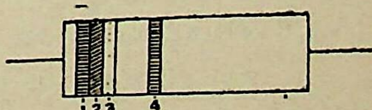
ಇವನ್ನು ವಿವಿಧ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ರೇಡಿಯೊ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು. ನಿರೋಧಕ (resistor) ತನ್ನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ತಡೆದು ಅವುಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ತಂತಿಯ ತುಂಡು ಕೂಡ ನಿರೋಧವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಡೆಯನ್ನು ನೀಡುವಂತಹ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ನಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಿರೋಧಕದ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದನ್ನು 'ಓಮ್ಸ್'ನಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುವರು. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ನಿರೋಧಕ ಒಡ್ಡುವ ತಡೆಯನ್ನು ಇದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದನ್ನು 'ವಾಟ್ಸ್' ನಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುವರು. ಇದು ನಿರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ

ವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ನಿರೋಧಕವನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಿರೋಧಕದ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭವಾಂತರ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ನಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ನಿರೋಧಕ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದಾಗಿ ಸುಟ್ಟುಹೋಗಬಹುದು.

ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಎರಡು ವರ್ಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಕಾರ್ಬನ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ನಿರೋಧಕವುಳ್ಳ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುರುಳಿಯ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿ ತಯಾರಿಸುವರು. ಕಾರ್ಬನ್ ವಿದ್ಯುತ್ ವಾಹಕವಾಗಿ ಇದ್ದರೂ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ, ವಿಶಿಷ್ಟ ತಡೆಯ ನಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವುದರಿಂದ 5 ವಾಟ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವುವು. ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದ ನಿರೋಧಕಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಿದ್ದು ನೂರಾರು ವಾಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊರಬಲ್ಲುವು.

ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ನಿರೋಧಕಗಳು ಕೂಡ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯ ಇರುವುವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ಶಬ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕ ಇಂತಹ ನಿರೋಧಕ ಆಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ವಿಭವಮಾಪಕ (potentiometer) ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಇಲ್ಲಿ ಸಲಾಕೆಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವಾಗ ಒಂದು ಸುತ್ತುವ ಬಿಂದು ಸುರುಳಿಯ ಆಕಾರದ ನಿರೋಧಕ ತಂತಿಯ ಮೇಲೆ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಈ ಸಂಪರ್ಕ ಬಿಂದುವನ್ನು ನಿರೋಧಕದ ಮೇಲೆ ಬದಲಿಸಿದಂತೆ ಅದರ ನಿರೋಧತ್ವವೂ ಬದಲಾಗುವುದು.

ನಿರೋಧಕ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ವಿಧಾನ : ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ನಿರೋಧತ್ವವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ನಿರೋಧಕ ದೊಡ್ಡದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮೇಲೆಯೆ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಮುದ್ರಿಸುವರು. ಕಾರ್ಬನ್ ನಿರೋಧಕಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಮುದ್ರಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಬಣ್ಣದ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಕಾರ್ಬನ್ ನಿರೋಧಕ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಸ್ತಂಭಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದು. ಇದರ ಮೇಲೆ 4 ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುವರು (ಚಿತ್ರ ಅ 1.1).



ಚಿತ್ರ ಅ. 1.1 : ನಿರೋಧಕದ ಬಣ್ಣದ ಗುಪ್ತಭಾಷೆ

ಪ್ರತಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಗುಣಕವನ್ನೂ ಅಂಕಣ ಅ 1.1 ರಿಂದ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಬಣ್ಣ	ಸಂಖ್ಯೆ	ಗುಣಕ	ದೋಷ
B ಕಪ್ಪು	0	1	± 20%
B ಕಂದು	1	10	± 1%
R ಕೆಂಪು	2	10^2	± 2%
O ಕಿತ್ತಳೆ	3	10^3	± 3%
Y ಹಳದಿ	4	10^4	100%
G ಹಸುರು	5	10^5	± 5%
B ನೀಲಿ	6	10^6	6%
V ನೇರಳೆ	7	10^7	12.5%
G ಬೂದು	8	—	30%
W ಬಿಳಿ	9	—	10%
ಚಿನ್ನ	—	—	5%
ಬೆಳ್ಳಿ	—	—	10%
ಬಣ್ಣ ಇಲ್ಲ	—	—	20%

ಅಂಕಣ ಅ. 1.1

ಮೊದಲನೆಯ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಪಟ್ಟೆ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕು. ಅವಕ್ಕೆ ಮೂರನೆ ಪಟ್ಟೆಯ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗುಣಕದಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ನಿರೋಧಕದ ಮೌಲ್ಯ ದೊರೆಯುವುದು. ನಾಲ್ಕನೆಯ ಪಟ್ಟೆಯ ಬಣ್ಣ ನಿರೋಧಕ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ದೋಷವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ :

1. ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟೆಗಳ ಬಣ್ಣಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಂದು, ಹಸುರು, ಹಳದಿ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳಿ ಆಗಿವೆ. ನಿರೋಧಕದ ಬೆಲೆಎಷ್ಟು ?

ಕಂದು 1
ಹಸುರು 5
ಹಳದಿಗುಣಕ 10^4
ದೋಷ–10%

$\therefore$ ನಿರೋಧಕದ ಬೆಲೆ $= 15 \times 10^4 \pm 10\%$ ಓಮ್

2. ಪಟ್ಟೆಯ ಬಣ್ಣಗಳು ಕೆಂಪು, ಕಪ್ಪು, ನೀಲಿ, ಚಿನ್ನ ಆಗಿದ್ದರೆ ನಿರೋಧಕದ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು ?

ಕೆಂಪು 2
ಕಪ್ಪು 0
ನೀಲಿಗುಣಕ 10^6
ದೋಷ 5%

$\therefore$ ನಿರೋಧಕದ ಬೆಲೆ $= 20 \times 10^6 \pm 5\%$ ಓಮ್

ನಿರೋಧಕದ ದೋಷ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಷ್ಟೂ ಅದರ ಕ್ರಯ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವುದು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ $\pm 10\%$ ನಿಖರತೆ ಸಾಕಾಗುವುದು. 20% ದೋಷದ ಕೆಳಗಿನ ನಿರೋಧಕ ಬೆಲೆಗಳು ಜಾರಿಯಲ್ಲಿರುವುವು. 10, 15, 22, 33, 47, 68, 100.

R_1, R_2, R_3, R_4 ಇತ್ಯಾದಿ ನಿರೋಧಕಗಳು ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗ ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ನಿರೋಧ R ಅನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಬಹುದು.

$$R_{\text{ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \ldots$$

ಮೇಲಿನ ನಿರೋಧಕಗಳು ಶಾಖಾಬಂಧದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ನಿರೋಧಕ.

$$\frac{1}{R_{\text{ಶಾಖಾಬಂಧ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \ldots$$

ಅನುಬಂಧ 2

ಸಾಂದ್ರಕಗಳು

ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರತಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲೂ ಸಾಂದ್ರಕಗಳು (condenser) ಅವಶ್ಯವಾದ ಘಟಕಗಳಾಗಿವೆ. ಎರಡು ಪ್ಲೇಟುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು, ಅವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು (dielectric—ಗಾಳಿ, ಕಾಗದ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು) ಇಟ್ಟು ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಂದ್ರಕಗಳಲ್ಲಿ ಧನ ಧ್ರುವ ಮತ್ತು ಋಣ ಧ್ರುವಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಸಾಂದ್ರಕದ ಎರಡು ಪ್ಲೇಟುಗಳಲ್ಲಿ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶಗಳು ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. ನೇರ ಪ್ರವಾಹನನ್ನು ಅವು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ಹರಿಯ ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಪರ್ಯಾಯ (alternating) ಪ್ರವಾಹ ಸಾಂದ್ರಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಸಾಂದ್ರಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಈ ತಡೆ (impedance) ಪ್ರವಾಹದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರು ವುದು.

$$X_c = \frac{1}{2\pi f C}$$

ಸಾಂದ್ರಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು 'ಫ್ಯಾರಡ್' ಎಂಬ ಏಕಮಾನದಿಂದ ಅಳೆಯುವರು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಾಂದ್ರಕಗಳ ಮೌಲ್ಯ ಮೈಕ್ರೊ (10^{-6}) ಫ್ಯಾರಡ್ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ ಈ ಮೌಲ್ಯ ಪ್ಲೇಟುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಅವಿದ್ಯುತ್ ಮಾಧ್ಯಮ, ಪ್ಲೇಟುಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ, ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ಎರಡು ವರ್ಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಸ್ಥಿರ ಮೌಲ್ಯದವು ಹಾಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಮೌಲ್ಯದವು. ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರುತಿಗೊಳಿಸುವ ಸಾಂದ್ರಕ ಎರಡನೆಯ ಮಾದರಿಯದು. ಇದರ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವ ಎರಡು ಪ್ಲೇಟುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಯೂ ಒಂದು ಚಲಿಸುತ್ತಲೂ ಇರುವುದು.

ಸಾಂದ್ರಕಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮೌಲ್ಯ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನೂ ನಮೂದಿಸುವರು. ಅಂದರೆ ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೋಲ್ಟೇಜಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಭವಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಗುರಿಪಡಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗಿ ಸಾಂದ್ರಕ ಹಾಳಾಗುವುದು.

ಸಾಂದ್ರಕಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುದ ದೋಷವನ್ನು ತಿಳಿಸುವರು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಇದನ್ನು ಸರಿದೂಗುವುದು.

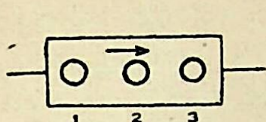
ಸಾಂದ್ರಕಗಳನ್ನು ಶಾಖಾಬಂಧವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

$$C_{\text{ಶಾಖಾ}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + \ldots$$ ಆಗಿರುವುದು.

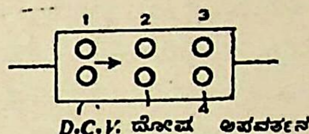
$$\frac{1}{C_{\text{ಪಂಕ್ತಿ}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} + \ldots$$ ಆಗಿದೆ.

ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮೈಕಾ ಸಾಂದ್ರಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಣ್ಣದ ಗುಪ್ತ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವರು. ಒಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ 3 ಚುಕ್ಕೆಗಳಿದ್ದು ಪ್ರಥಮ ಚುಕ್ಕೆ ಮೊದಲ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ದ್ವಿತೀಯ ಚುಕ್ಕೆ ಎರಡನೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ತೃತೀಯ ಚುಕ್ಕೆ ಗುಣಕವನ್ನೂ ತಿಳಿಸುವುದು. ಸಾಂದ್ರಕದ ಮೇಲಿನ ಬಾಣದ ಗುರುತಿನಿಂದ ಚುಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವುದು ಸುಲಭವಾಗುವುದು. ಸಾಂದ್ರಕದ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಪಿಕೋ (10^{-12}) ಫ್ಯಾರಡಿನಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ 500 ವೋಲ್ಟ್ ಗರಿಷ್ಠ $D \cdot C \cdot$ ಪೂರೈಕೆಯ $\pm 20\%$ ದೋಷದ ಸಾಂದ್ರಕಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುವುದು (ಚಿತ್ರ. ಅ. 2.1).

ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, 6 ಬಣ್ಣಗಳ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿರುವುವು. ಮೊದಲ ಮೂರು



ಚಿತ್ರ ಅ. 2.1 ಮೈಕಾಸಾಂದ್ರಕದ ಬೆಲೆ ನಮೂದಿಸುವ ವಿಧಾನ



ಚಿತ್ರ ಅ. 2.2 ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧದ ಗುಪ್ತಭಾಷೆ

ಚುಕ್ಕೆಗಳ ಬಣ್ಣಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 3 ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಉಳಿದ 3 ಚುಕ್ಕೆಗಳು ಗುಣಕ, ದೋಷ, ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವುವು. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಂದ್ರಕ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಪಿಕೋ ಫ್ಯಾರಡ್‌ನಲ್ಲೆ ಬರೆಯುವರು (ಚಿತ್ರ ಅ. 2.2).

ಅನುಬಂಧ 3

ಪ್ರೇರಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿಗಳು

ಪ್ರೇರಣೆ ಸುರುಳಿ : ಒಂದು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿದಾಗ ಅದರ ಸುತ್ತ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು ಉತ್ಪನ್ನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಒಂದು ಸ್ವ-ಪ್ರೇರಣಾ ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರವಾಹದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೆ ಪ್ರೇರಣತ್ವ ಎನ್ನುವೆವು. ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿನ ಸುತ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಈ ಪರಿಣಾಮವೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಇದನ್ನು ಹೆನ್ರಿ ಎಂಬ ಮಾನದಿಂದ ಅಳೆಯುವರು.

ಆವರ್ತಶೀಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸುರುಳಿ ನೀಡುವ ತಡೆಯನ್ನು ಪ್ರೇರಣಾ ಪ್ರತಿಭಟನೆ (inductive reactance) ಎನ್ನುವರು. ಇದು ನಿರೋಧ ನೇರಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ನೀಡುವ ತಡೆಯಂತೆ ಇದ್ದರೂ, ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹದ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದು. ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಈ ಪ್ರತಿಭಟನೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು. ಇದನ್ನು X_L ಎಂದು ಬರೆಯುವರು. $X_L = 2\pi f L$, ಇಲ್ಲಿ L ಸುರುಳಿಯ ಪ್ರೇರಕತ್ವ, f ಪ್ರವಾಹದ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ. ನಿರೋಧಕದ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ವೋಲ್ಟೇಜು 90° ಯ ಕಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಇರುವುವು.

ಸುರುಳಿಗಳ ರಚನೆಯೂ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಮಿದು ಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳಿನ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತುವರು. ಇನ್ನು

ಕೆಲವು ಸುರುಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಬರಿ ಗಾಳಿ ತಿರುಳಿರುವುದು. ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸುರುಳಿಗಳು ಎರಡನೆ ವಿಧದವು. ಇದಕ್ಕೆ L ಮೌಲ್ಯ ಕನಿಷ್ಠ ಇರಬೇಕು. ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ L ಮೌಲ್ಯದ ಕಬ್ಬಿಣ ತಿರುಳಿನ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶ್ರುತಿಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ, ಆಂದೋಲಕಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಗ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವರು.

ಪ್ರತಿಬಂಧ (choke) ಸುರುಳಿಗಳು : ಇವುಗಳ ರಚನಾ ತತ್ವ ಪ್ರೇರಣೆ ಸುರುಳಿಯದೆ ಆಗಿರುವುದು. ಆದರೆ ಇವುಗಳ ಉದ್ದೇಶ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ತಡೆ ನೀಡುವುದು ಆಗಿದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿ ತನ್ನ ಸಾಂದ್ರಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು, ಪ್ರೇರಕತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ಸಮಾಂತರ ಅನುನಾದ ಮಂಡಲದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದು. ಶ್ರುತಿ ಮಂಡಲದ ನಿರೋಧಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರತಿಬಂಧದ ನಿರೋಧ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು. ಕಾಂತೀಯ ತಿರುಳಿನ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅನುನಾದ ತಡೆ L/CR ಅನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು.

ಅಧಿಕ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡಲು ಒಂದೇ ಸ್ತರದ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಆದರೆ ಮಧ್ಯ ಮತ್ತು ಕಡಮೆ $r. f.$ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕಲು ಬಹುಸ್ತರ ಸುರುಳಿಗಳು ಬೇಕಾಗುವುದು. ಒಂದು ಅವಾಹಕ ಸರಳಿನ ಮೇಲೆ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವರು.

ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿ ಮೈನ್ಸ್ ಅಥವಾ ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ತಡೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಇಲ್ಲಿ Lನ ಮೌಲ್ಯ ಅಧಿಕ ಇರಬೇಕಾದುದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳಿನ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಬಳಕೆಯ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ ಎ. ಸಿ. ಮತ್ತು ಡಿ. ಸಿ. ಪ್ರವಾಹ ಘಟಕಗಳಿರುವುವು. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿಯ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಡಿ. ಸಿ. ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವರು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಡಿ. ಸಿ. ಪ್ರವಾಹ ಎ. ಸಿ. ಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವುದು. ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಸಂದು ಬಿಡುವುದರಿಂದ, ಡಿ ಸಿ. ಪ್ರವಾಹ ಘಟಕದಿಂದಾಗುವ ಅಚಲ ಫ್ಲಕ್ಸನ್ನು ಇಳಿಸಬಹುದು. ಕಬ್ಬಿಣ ತಿರುಳಿನ ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ *T, U, E, I,* ಆಕಾರದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡು–ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಳತೆಯ (gauge) ವಿದ್ಯುತ್ ರಕ್ಷಣಾ ಹೊದಿಕೆಯುಳ್ಳ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವರು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಎರಡೆರಡು ಗಾಳಿ ಸಂದುಗಳಿರುವುವು. ಬಳಕೆಯ ಅವಶ್ಯಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ತಯಾರಿಯ ವೇಳೆ ಇವುಗಳ ಅಗಲವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಕ್ರಮಪಡಿಸುವರು.

ಅನುಬಂಧ 4

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳು

ವಿದ್ಯುತ್ಕ್ರಾಂತೀಯ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಎರಡು ಮಂಡಲಗಳೊಳಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಗವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಸುರುಳಿಗಳು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯ ವಿನಿಮಯ ಒಂದೇ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದರೂ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗಿರುವುವು.

ಪರಸ್ಪರ ಮತ್ತು ಸ್ವ-ಪ್ರೇರಣೆ : ಎರಡು ಸುರುಳಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರ ಇದ್ದು ಒಂದರಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುವ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿದಾಗ ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಕ ಬಲ ಪ್ರೇರಿತವಾಗುವುದು. ಇದು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದಾಗುವುದು. ಬದಲಾಗುವ ಪ್ರವಾಹ ಒಂದೇ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಾ ಇರುವಾಗ ಅದನ್ನು ತಡೆಯುವಂತಹ ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ ಬಲ ಅದೇ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತವಾಗುವುದು. ಇದು ಸ್ವ-ಪ್ರೇರಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆ.

ಬದಲಾಗುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಪ್ರಧಾನ (ಪ್ರೈಮರಿ) ಸುರುಳಿ ಎಂದೂ, ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಕ ಬಲ ಪ್ರೇರಿತವಾದ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಗೌಣ (ಸೆಕೆಂಡರಿ) ಸುರುಳಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಪರಸ್ಪರ ಮತ್ತು ಸ್ವ-ಪ್ರೇರಣೆ ಇವೆರಡನ್ನೂ ಹೆನ್ರಿ ಎಂಬ ಮಾನದಿಂದ ಅಳೆಯುವರು. ಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಆಂಪೇರ್‌ನಷ್ಟು ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿ ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ ಬಲವನ್ನು ಅದು ಸೆಕೆಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇರಣೆ 1 ಹೆನ್ರಿ ಆಗಿರುವುದು.

ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿಗಳು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇರಣೆ (M) ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದು.

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇರಣೆಯ ತತ್ವವೆ ಅಡಕವಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲು ಒಂದು ಮಂಡಲದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗುವುದು. ಪಡೆದ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಏರಿಸುವ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನು ಆರೋಹಣ (step up) ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಎನ್ನುವರು. ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಇಳಿಸುವ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನು ಅವರೋಹಣ (step down) ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಎನ್ನುವರು.

ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನೇರ ಪ್ರವಾಹವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಡಯೋಡಿನೊಂದಿಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಈ ನೇರ ವೋಲ್ಟೇಜು ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಗಳ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವುದು. ನಳಿಗೆಗಳ ತಂತುಗಳನ್ನು ಕಾವೇರಿಸಲೂ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳನ್ನೆ ಬಳಸುವರು.

ಸೆಕಂಡರಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೇರಿತವಾದ ವೋಲ್ಟೇಜು ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿನದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದು. ಸೆಕಂಡರಿಯ ವೋಲ್ಟೇಜು ಪ್ರೈಮರಿ ಸೆಕಂಡರಿ ಸುರುಳಿಗಳ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕಂಡರಿ ಪ್ರವಾಹಗಳು 180° ಕಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಇರುವುವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಿರುಳಲ್ಲಿ ಸೆಕಂಡರಿ ಪ್ರವಾಹ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಅಂದರೆ ಪ್ರೈಮರಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಅದರ ಕಾಂತತ್ವ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಮೊದಲಿನಷ್ಟೇ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಡಲು ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹ ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಿರುಳಿನ ಕಾಂತತ್ವ ಬದಲಾಗದೆ ನಿಯತಾಂಕವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದು.

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕಂಡರಿಗಳ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳು ಸುರುಳಿಗಳ ಸುತ್ತುಗಳಿಗೆ ಅನುಪಾತಿಕವಾಗಿವೆ.

ಇವು ಕ್ರಮವಾಗಿ E_p , E_s ಮತ್ತು N_p , N_s ಗಳಾಗಿದ್ದರೆ,

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{N_p}{N_s} \qquad \text{....(1)}$$

ಪ್ರವಾಹಗಳು ಸುತ್ತುಗಳಿಗೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿವೆ,

$$\frac{I_p}{I_s} = \frac{N_s}{N_p} \qquad \text{....(2)}$$

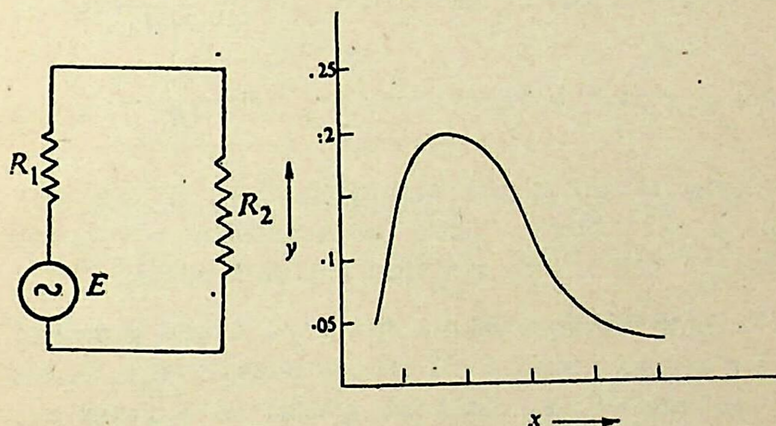
ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ, $E_p \, I_p = E_s \, I_s$.

ಅಂದರೆ ಒಳಸರಬರಾಜು ಮತ್ತು ಹೊರಸರಬರಾಜು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಮವಾಗಿವೆ. ಗಾಳಿಯ ತಿರುಳಿನ ರೇಡಿಯೊ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಸರಿಸಮಾನವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸುರುಳಿಗಳೊಳಗೆ ಸಂಯೋಗ ಸೂಚಕಾಂಕ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವುದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ತಡೆ-ಜತೆಗೊಳಿಸುವ ಗಣಿತೋಕ್ತಿ : ಗರಿಷ್ಠ ಆವರ್ತಶೀಲ ವೋಲ್ಟೇಜು E ಮತ್ತು ಅಂತರ್ನಿರೋಧ R_1 ಇರುವ ಒಂದು ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕವನ್ನು R_2 ಬೆಲೆಯ ಲೋಡಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುವ. R_2ಗೆ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗಬೇಕಿದ್ದಲ್ಲಿ $R_1 = R_2$ ಆಗಿರಬೇಕು.

ಮಂಡಲದ ಪ್ರವಾಹ $I = \frac{E}{R_1+R_2}$

ಲೋಡ್ R_2 ನಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವ್ಯಯ $I^2 R_2$



ಚಿತ್ರ ಅ.4.1 : ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಗಾವಣೆ ಚಿತ್ರ ಅ.4.2 : $x=1$ ಆದಾಗ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಗಾವಣೆ

ಆದುದರಿಂದ $P = \frac{E^2 R_2}{(R_1+R_2)^2}$

ಈಗ $R_2 = xR_1$ ಆಗಿರಲಿ.

$$P = \frac{x E^2 R_1}{(R_1+xR_1)^2} = \frac{xE^2}{(1+x)^2 R_1} = \frac{y E^2}{R_1}$$

$$\because \quad y = \frac{x}{(1+x)^2}$$

ಚಿತ್ರ ಅ. 4.2 ರಲ್ಲಿ x ಮತ್ತು y ಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. $x=1$ ಆಗಿದ್ದಾಗ y ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬರುವುದು. $x=1$ ಆಗ ಬೇಕಾದರೆ $R_1 = R_2$ ಆಗಿರಬೇಕು.

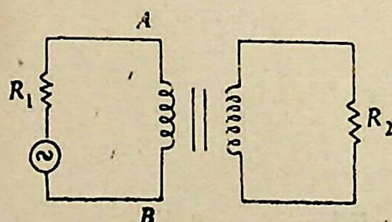
R_2 ನಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ವೋಲ್ಟೇಜು ಅಧಿಕ ಇರಬೇಕಾದಲ್ಲಿ R_2 ವಿನ ಬೆಲೆಯನ್ನೂ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಏರಿಸಬೇಕಾಗುವದು. ಉದಾ. $R_2 = 99 R_1$ ಇದ್ದರೆ, R_2 ನಲ್ಲಿ

ವೋಲ್ಟೇಜು $= \frac{99E}{100}$. ಇದು E ಗಿಂತ ಬರೇ 1% ಕಡಮೆ ಇರುವುದು. ಪ್ರವಾಹ $\frac{E}{100R_1}$ ಆಗಿದೆ. R_2ಗೆ ಪೂರೈಸಿದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ $= \frac{99E^2}{10{,}000R_1} \cdots (1)$

$R_1 = R_2$ ಆಗಿದ್ದಾಗ R_2ಗೆ ಪೂರೈಸಿದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ $= \frac{E^2}{4R_1} \cdots (2)$

ಸಮೀಕರಣ (1) ಮತ್ತು (2) ರಿಂದ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ, R_2 ಬೆಲೆಯನ್ನು ಅಧಿಕವಾಗಿ R_1 ಗಿಂತ ಏರಿಸಿದಾಗ ಪ್ರವಾಹ ಇಳಿಯುವುದರಿಂದಾಗಿ R_2ಗೆ ಪೂರೈಸಿದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಕೆಗಿಂತ ತುಂಬ ಕಡಮೆ ಇರುವುದು.

ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಂತೆ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಗಾವಣೆಗೆ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಆಕರದ ಅಂತರ್ನಿರೋಧವನ್ನಾಗಲಿ ಲೋಡ್ ನಿರೋಧವನ್ನಾಗಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಆಕರ ಮತ್ತು ಲೋಡ್‌ನ ನಡುವೆ ಒಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ ಅ. 4.3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ A ಮತ್ತು B ಎ. ಸಿ. ಜನರೇಟರಿನ ತುದಿಗಳು. ಇದರಿಂದ ಲೋಡ್ Z_sಗೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪೂರೈಸಲಾಗುವುದು. ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕಂಡರಿ ಸುತ್ತುಗಳೊಳಗಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ NP/NS. A ಮತ್ತು B ಗಳ ನಡುವಿನ ತಡೆ Z_p ಇರಲಿ. ಇದು ಪ್ರೈಮರಿ ಮಂಡಲ ಜನರೇಟರ್‌ಗೆ ನೀಡುವ ತಡೆ.



ಚಿತ್ರ ಅ.4.3 : ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್‌ನಲ್ಲಿ ತಡೆ-ಜತೆ ಕೂಡಿಸುವಿಕೆ (impedance matching)

$$\therefore \; Z_p = \frac{E_p}{I_p}$$

ಆದರೆ $E_p = \frac{N_p}{N_s} E_s$

$$I_p = \frac{N_s}{N_p} I_s$$

ಆದುದರಿಂದ $$Z_p = \frac{\frac{N_p}{N_s} E_s}{\frac{N_s}{N_p} I_s} = \left(\frac{N_p}{N_s}\right)^2 \frac{E_s}{I_s} = \left(\frac{N_p}{N_s}\right)^2 Z_s$$

$$\therefore \quad Z_p = \left(\frac{N_p}{N_s}\right)^2 Z_s$$

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಸೆಕಂಡರಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ ತಡೆ Z_s, ಪ್ರೈಮರಿಯ A, B ತುದಿಗಳಿಗೆ $\left(\frac{N_p}{N_s}\right)^2 Z_s$ ತಡೆ ಜೋಡಿಸಿದಷ್ಟೇ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ತಡೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಅಥವಾ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ತಡೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಇಲ್ಲಿ ಲೋಡ್ ಶುದ್ಧವಾದ ನಿರೋಧತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ.

ಈಗ R_1 ಅಂತರ್ನಿರೋಧವುಳ್ಳ E ವೋಲ್ಟೇಜು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಜನರೇಟರಿನಿಂದ R_2ಗೆ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗಬೇಕಿದ್ದಲ್ಲಿ $R_1 = \left(\frac{N_p}{N_s}\right)^2 R_2$ ಆಗಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ, ಸುತ್ತುಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ $\left(\frac{N_p}{N_s}\right) = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$ ಇರುವ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ಈ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರನ್ನು ತಡೆ-ಜತೆ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಎನ್ನುವರು ಮತ್ತು ಲೋಡನ್ನು ಆಕರಕ್ಕೆ ಜತೆಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಸುತ್ತಿನ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ಅಧಿಕ ನಿರೋಧಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯ.

ಮೈನ್ಸ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ : ಇವುಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಂತೀಯ ವಸ್ತುಗಳ ತಗಡಿನ ಆಕಾರದ ತಿರುಳನ್ನು ಬಳಸುವರು. ವಿವಿಧ ಮಂಡಲಗಳ ಪೂರೈಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ವಿವಿಧ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅನೇಕ ಸೆಕಂಡರಿ ಸುತ್ತುಗಳು ಬೇಕಾಗುವುವು. ಕಡಮೆ ವೋಲ್ಟೇಜಿನ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಕಡಮೆ ಸೆಳೆತದವು (low tension) ಎಂದೂ ಅಧಿಕ ವೋಲ್ಟೇಜಿನವನ್ನು ಅಧಿಕ ಸೆಳೆತದವು (high tension) ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ವೋಲ್ಟೇಜು 1000 ವೋಲ್ಟುಗಳನ್ನು ಮೀರಿದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಅತ್ಯಧಿಕ ಸೆಳೆತ (extra high tension) ಎನ್ನುವರು.

ಒಂದು ಆದರ್ಶ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೈಮರಿ ಮೈನ್ಸ್‌ಗೆ ನೀಡುವ

ತಡೆ ಶಾಖಾಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸೆಕಂಡರಿ ತಡೆಗಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ತಡೆಯಾಗಿದೆ. ಮೈನ್ಸ್‌ನಿಂದ ಪ್ರೈಮರಿ ಪಡೆಯುವ ಒಟ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಲ್ಲ ಸೆಕಂಡರಿಗಳಿಂದ ಪಡೆದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೊತ್ತವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವರ್ಗಾವಣೆಯ ವೇಳೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ವ್ಯಯವಾಗುವುದು. ಈ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು 1. ಕಾಂತೀಯ ಜಡತ್ವ ನಷ್ಟ (hysterisis loss) ; 2. ಸುಳಿ ಪ್ರವಾಹ ನಷ್ಟ (eddy current loss) ; 3. ಕಾಂತೀಯ ಒಸರುವಿಕೆಯ ನಷ್ಟ ; 4. ತಾಮ್ರ ನಷ್ಟಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

ತಿರುಳಿನ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಒಂದು ದಿಶೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಬದಲಿಸಿದಾಗ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ವಲ್ಪಾಂಶ ತಿರುಳಿನ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ತಿಕ್ಕಾಟವನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ವ್ಯಯವಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ಕಾಂತೀಯ ಜಡತ್ವ ನಷ್ಟ ಎನ್ನುವರು.

ವೋಲ್ಟೇಜು ಪ್ರೇರಿತವಾಗುವಾಗ ತಿರುಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ವಿಧದಿಂದ ಆದ ಶಕ್ತಿಯ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸುಳಿಪ್ರವಾಹ ನಷ್ಟ ಎನ್ನುವರು. ಈ ಎರಡು ನಷ್ಟಗಳನ್ನೂ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಮೈನ್ಸ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಪಡೆದ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಕೆಲವೊಂದು ಕಾಂತೀಯ ಬಲ ರೇಖೆಗಳು ಎರಡು ಸುರುಳಿಗಳನ್ನೂ ಕಡಿಯದೆ ಹೋಗಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ರೈಮರಿಯಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಲಕ ಬಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೊಂಡು ಸ್ವಲ್ಪ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಯಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಕಾಂತೀಯ ಒಸರುವಿಕೆಯ ನಷ್ಟ ಎನ್ನುವರು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸೆಕಂಡರಿ ವೋಲ್ಟೇಜಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿತ ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಸೆಕಂಡರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರೈಮರಿಗಳು ನಿರೋಧತ್ವ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿದು ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು ಇಳಿಸುವುವು. ಅಂದರೆ ಸೆಕಂಡರಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಕ ಬಲ ಪ್ರೈಮರಿಯ ವಿರುದ್ಧದಿಕ್ಕಿನ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಕ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚೆಂದಾಯಿತು. ಈ ನಷ್ಟ ಸೆಕಂಡರಿಯಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯುವ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಈ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಾಮ್ರ ನಷ್ಟ ಎನ್ನುವರು. ಪ್ರೈಮರಿಯ ಮತ್ತು ಸೆಕಂಡರಿಯ ನಿರೋಧ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ R_1, I_1 ಮತ್ತು R_2, I_2 ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ,

ಒಟ್ಟು ತಾಮ್ರದ ನಷ್ಟ $= I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2$ ಆಗಿರುವುದು.

ಮೈನ್ಸ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕಂಡರಿ ಸುತ್ತುಗಳು ಇರುವುವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸೆಕಂಡರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರೈಮರಿ ಸುತ್ತುಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಮೈನ್ಸ್ ವೋಲ್ಟೇಜಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬದಲಿಸಬಹುದು. ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಟ್ರಾನ್ಸ್

ಫಾರ್ಮರುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಲಿನ ಒಳಸರಬರಾಜು ಮೈನ್ಸ್ ವೋಲ್ಟೇಜಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಪ್ರೈಮರಿಗಳಿರುವುವು. 200–210 ವೋಲ್ಟ್ ; 220–230 ; 240–250 ವೋಲ್ಟ್. ಅಂತೆಯೆ ಮೈನ್ಸ್ ವೋಲ್ಟೇಜನ್ನು 110 ರಿಂದ 220ಕ್ಕೆ ಏರಿಸಿದರೆ, ಪ್ರೈಮರಿಯ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಪ್ರವಾಹ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಸುರುಳಿ ತಂತಿಯ ವ್ಯಾಸವನ್ನು (gauge) ಬದಲಿಸಬೇಕು.

ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ (*a. f.*) ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ : ಒಂದು ಮಂಡಲದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸಲು *a. f.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳು ಬೇಕಾಗುವುವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೈನ್ಸ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳಲ್ಲಿ ಇರದ ಎರಡು ಅಧಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಿವೆ: 1. ಶ್ರವಣಾವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಅಥವಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಒಂದು ಮಂಡಲದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗಕೂಡದು. 2. ಯಾವುದೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯಿರಲಿ, ಸಂಕೇತ ತರಂಗ ರೂಪವನ್ನು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರು ವಿಕಾರಗೊಳಿಸಕೂಡದು. ಆದರೆ ಅಧಿಕ ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಸರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ತರಂಗ ವಿಕಾರಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ಈ ಪರಿಣಾಮ ಕಡಮೆ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗದು.

ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೆಳತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸೈನ್ ವಕ್ರರೇಖೆ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಪೂರೈಸಿದಾಗ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರವಾಹ ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವ ವಿಭವಾಂತರ ಸೈನ್‌ವಕ್ರರೇಖೆಯಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಕಾಂತೀಯ ಬಲರೇಖೆಗಳು ತರಂಗದಲ್ಲಿ ವಿಕಾರವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುವು.

ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕಂಡರಿಗಳಲ್ಲಿ ಡಿ.ಸಿ. ಪ್ರವಾಹ ಘಟಕ ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಕಾರ ಎಡೆರಡರಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದು. ಡಿ.ಸಿ. ಪ್ರವಾಹ ಒಂದೇ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗ ತರಂಗ ವಿಕಾರ ಎದ್ದು ಕಾಣಿಸುವುದು. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಗಾಳಿ ಸಂದನ್ನು ಕ್ರಮಪಡಿಸಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಈ ದೋಷವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು.

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಕಣಗಳಲ್ಲಿ *a. f.* ; *i. f.* ; ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳ ಜೋಡಣೆ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಬಣ್ಣದ ಗುಪ್ತಭಾಷೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ತುದಿಯ ಬಣ್ಣ	ಜೋಡಣೆಯ ವಿವರ
ನೀಲಿ	ಪ್ರೈಮರಿಯ ಪ್ಲೇಟ್ ಜೋಡಣೆಯ ತುದಿ
ಕೆಂಪು	ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಧನಾತ್ಮಕಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವ ತುದಿ
ಕಂದು	ಸೆಂಟರ್ ಟ್ಯಾಪ್ ವಿಧದ ಪ್ರೈಮರಿಯಿಂದ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವ ತುದಿ

ಹಸುರು	ಸೆಕಂಡರಿಯಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ
ಕಪ್ಪು	ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಮರಳುವ ದಾರಿ
ಹಳದಿ	ಸೆಂಟರ್ ಟ್ಯಾಪ್ ವಿಧದ ಸೆಕಂಡರಿಯಿಂದ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ

ಅಂಕಣ ಅ. 4.1 : *A. F.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರಿನ ಬಣ್ಣದ ಗುಪ್ತಭಾಷೆ

ತುದಿಯ ಬಣ್ಣ	ಜೋಡಣೆಯ ವಿವರ
ನೀಲಿ	ಪ್ಲೇಟಿನ ತುದಿ
ಕೆಂಪು	ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಧನಾತ್ಮಕ ಬಿಂದುವಿಗೆ
ಹಸುರು	ಡಯೋಡಿನ ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ
ಕಪ್ಪು	ಗ್ರಿಡ್ಡಿಗೆ ಮರುಳುವ ದಾರಿ

ಅಂಕಣ ಅ. 4.2 : *I. F.* ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಗುಪ್ತ ಭಾಷೆ

ತುದಿಯ ಬಣ್ಣ	ಜೋಡಣೆಯ ವಿವರ
ಕಪ್ಪು	ಪ್ರೈಮರಿಯ ತುದಿಗಳು
ಸೆಂಟರ್ ಟ್ಯಾಪಿಗೆ ಕಪ್ಪು	ಸಾಮಾನ್ಯ ತುದಿ
ಹಳದಿ, ಕೆಂಪು ಪಟ್ಟಿಗಳು	ಪ್ರೈಮರಿ ತುದಿಗಳು
ಕೆಂಪು	ಅಧಿಕ ವೋಲ್ಟೇಜು ಸುತ್ತು
ಕೆಂಪು ಹಳದಿ ಪಟ್ಟಿಗಳು	ಸೆಂಟರ್ ಟ್ಯಾಪಿನ ತುದಿಗಳು
ಹಳದಿ	ಋಜುಕಾರಕದ ತಂತು ಸುತ್ತು
ಹಳದಿ ಮತ್ತು ನೀಲಿ ಪಟ್ಟಿಗಳು	ಸೆಂಟರ್ ಟ್ಯಾಪ್ ಸುತ್ತು
ಹಸುರು	ನಂ. 1 ತಂತುವಿನ ಸುತ್ತು
ಹಸುರು ಮತ್ತು ಹಳದಿ ಪಟ್ಟಿಗಳು	ಸೆಂಟರ್ ಟ್ಯಾಪ್
ಕಂದು	ನಂ. 2 ತಂತುವಿನ ಸುತ್ತು
ಕಂದು ಮತ್ತು ಹಳದಿ ಪಟ್ಟಿ	ಸೆಂಟರ್ ಟ್ಯಾಪ್

ಪ್ಲೇಟ್ ಬಣ್ಣ	ನಂ. 3 ತಂತುವಿನ ಸುತ್ತು
ಪ್ಲೇಟ್ ಮತ್ತು ಹಳದಿ ಪಟ್ಟಿ	ಸೆಂಟರ್ ಟ್ಯಾಪ್

ಅಂಕಣ ಅ. 4.3 : ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರುಗಳ ಗುಪ್ತ ಭಾಷೆ

ಅನುಬಂಧ 5

ಘೋಷಿಣಿ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಭಾಷಿಣಿ

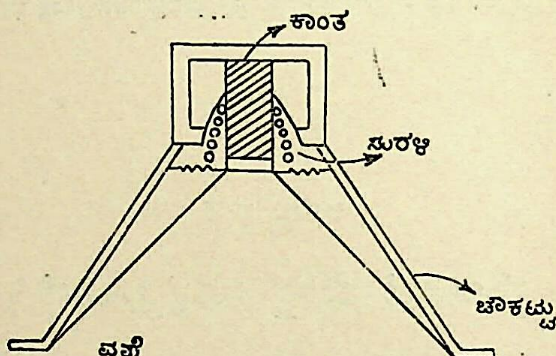
ಇವೆರಡರ ರಚನೆಯ ತತ್ವವೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು. ಘೋಷಿಣಿ (ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ, loud speaker) ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮಭಾಷಿಣಿ (microphone) ನಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಘೋಷಿಣಿಗಳು ಶ್ರವಣಾವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಅದೇ ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆಯ ನಾದತರಂಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹ ವಪೆಯನ್ನು ಕಂಪಿಸುವಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಘೋಷಿಣಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ವಪೆ ಹಿಂದು ಮುಂದು ಚಲಿಸುವಾಗ ವಾತಾವರಣದ ಅಣುಗಳೂ ಕಂಪಿಸುವುವು. ಈ ಕಂಪನವೆ ನಾದವಾಗಿ ನಮಗೆ ಕೇಳುತ್ತದೆ. ಘೋಷಿಣಿಯ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ನಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ನಿರ್ವಚಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಉಪಾಂಗಗಳು ಇರುವುವು. ಮೊದಲನೆಯದು ಚಾಲಕ. ಇದು ಪರ್ಯಾಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕಂಪನವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು. ಎರಡನೆಯದು ವಪೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಘೋಷಿಣಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರಕಾಂತ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ವಿಧದ್ದು ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರಕ ವಿಧದ್ದು ಎಂಬುದಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.

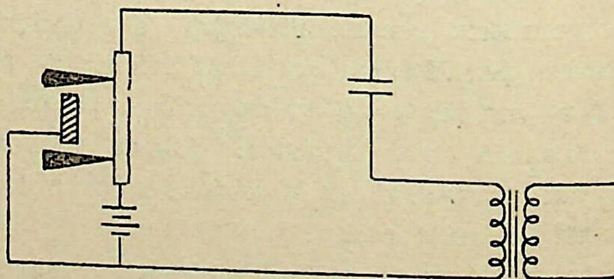
ಸ್ಥಿರಕಾಂತ ಘೋಷಿಣಿ : ಇದರಲ್ಲಿ ಚೌಕಟ್ಟು, ಸ್ಥಿರಕಾಂತ, ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿ ಮತ್ತು ಶಂಕಾಕೃತಿಯ ವಪೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿಯೊಳಗೆ ಕಾಂತ ಪ್ರಬಲವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರವನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಸಂಕೇತ ಪ್ರವಾಹ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಾಗ ಒಂದು ಬದಲಾಗುವ ಕ್ಷೇತ್ರ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದು ಸ್ಥಿರಕ್ಷೇತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತಿಸಿ ಸುರುಳಿ

ಯನ್ನು ಅದೇ ಆವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದು ಹಿಂದು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಈ ಚಲನೆಯಿಂದಾಗಿ ಸುರುಳಿಗೆ ತಾಗಿರುವ ವಪೆ ಕಂಪಿಸಿ ನಾದೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು (ಚಿತ್ರ ಅ. 5.1).



ಚಿತ್ರ ಅ. 5.1 : ಸ್ಥಿರಕಾಂತ ಘೋಷಿಣಿ

ಸಾಂದ್ರಕ ಘೋಷಿಣಿ : ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಪ್ಲೇಟೂ ಇನ್ನೊಂದು ಕಂಪಿಸುವ ಪ್ಲೇಟೂ ಮತ್ತೊಂದು ಇವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಪ್ಲೇಟೂ ಇರುವುವು. ವಪೆಯ ರಬ್ಬರನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಲೋಹ ಪುಡಿಯನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿರುವರು. ವಪೆಗೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ಪ್ಲೇಟಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಅಚಲವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇದರ ಮೇಲೆಯೆ ಆವರ್ತಶೀಲ ಸಂಕೇತವನ್ನು

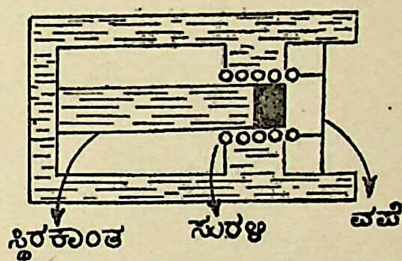


ಚಿತ್ರ ಅ. 5.2 : ಸಾಂದ್ರಕ ಘೋಷಿಣಿ

ಆರೋಪಿಸಲಾಗುವುದು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪ್ಲೇಟುಗಳ ನಡುವೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಆಕರ್ಷಣ ವಿಕರ್ಷಣ ಬಲ ಉಂಟಾಗಿ ವಪೆ ಕಂಪಿಸುವುದು.

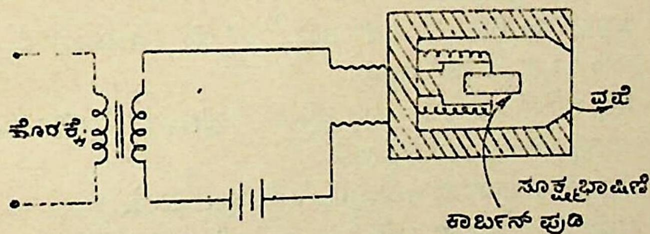
ಸೂಕ್ಷ್ಮಭಾಷಿಣಿಗಳು : ಚಲಿಸುವ ಸುರುಳಿಯ ಭಾಷಿಣಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಅದರೊಳಗೆ ವಪೆಯನ್ನು ಧ್ವನಿ ಸುರುಳಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ, ಸ್ಥಿರಕಾಂತ

ವನ್ನು ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಶ್ರವಣ ಸಂಕೇತಗಳು (ಶಬ್ದಗಳು) ವಪೆಯನ್ನು ಬಡಿದು ಅದನ್ನು ಕಂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಂಪನಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಸುರುಳಿ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹ ಉತ್ಪನ್ನಗೊಂಡು ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದು. ಇದನ್ನು ವರ್ಧಿಸಿ ಫೋನಿಣಿಗೆ ಪೂರೈಸಿದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ತೀವ್ರತೆಯ ನಾದವನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು (ಚಿತ್ರ ಅ. 5.3).



ಚಿತ್ರ ಅ. 5.3 : ಸೂಕ್ಷ್ಮಭಾಷಿಣಿ

ಕಾರ್ಬನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮಭಾಷಿಣಿ : ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಪ್ರವಾಹ ಸಂಕೇತದೊಂದಿಗೆ ಆರೋಪಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವುದು. ಕಾರ್ಬನ್ ಉತ್ತಮವಾಹಕವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳನ್ನಾಗಿ ಪುಡಿಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ತಡೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ತಡೆ



ಚಿತ್ರ ಅ. 5. 4

ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ವಪೆ ಕಂಪಿಸಿ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಹೇರಿದಾಗ ಅದರ ನಿರೋಧ ಆವರ್ತಶೀಲವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಅಂತಹದೆ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಆವರ್ತಶೀಲ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಅನುಬಂಧ 6

ರೇಡಿಯೊ ಪ್ರಗತಿಯ ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಘಟನೆಗಳು

1727 ಸಾಂದ್ರಕ ತತ್ವದ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ಮುಶೆನ್‌ಬಾಕ್ ಮಾಡಿದನು.

1842 ಅಮೆರಿಕದ ಜೋಸೆಫ್ ಹೆನ್ರಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪ್ರೇರಣೆ ವೋಲ್ಟೇಜುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿದನು.

1850 ಹೆನ್ರಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಫ್ಯಾರಡೆ ನಡೆಸಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರೇರಣೆ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

1867 ಬೆಳಕು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯಿಂದ ಕ್ಲಾರ್ಕ್ ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ವೆಲ್ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟು ಇದೇ ವಿಧದ ಇತರ ತರಂಗಗಳಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಶಂಕಿಸಿದನು.

1874 ಹಲವೊಂದು ಹರಳುಗಳು ಏಕಮುಖಕಾರಕ ಕ್ರಿಯೆ ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ಜರ್ಮನಿಯ ಬ್ರಾನ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

1879 ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಹ್ಯೂ ನಿಸ್ತಂತು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಆಲಿಸಿದನು. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾರದೆ ಹೋದನು.

1884 ಎಡಿಸನ್ ಪರಿಣಾಮದ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಎಡಿಸನ್‌ನಿಂದಾಯಿತು.

1887 ಜರ್ಮನಿಯ ಹೆನ್‌ರಿಶ್ ಹರ್ಟ್ಸನು ಸಾಂದ್ರಕ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಕಿಡಿ ಪ್ರೇಷಕವನ್ನು ರಚಿಸಿದನು. ಆತನೆ ಪ್ರಥಮ ಋಜುಕಾರಕವನ್ನು ರಚಿಸಿದನು.

1889 ಮೈಕೆಲ್ ಪುಪಿನನ ವಾದದಂತೆ ಓಲಿವರ್‌ಲಾಜನು ಶ್ರುತಿಮಂಡಲದ ತತ್ವವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದನು.

1890 ಉತ್ತಮ ಋಜುಕಾರಕವನ್ನು ಬ್ರಾನ್ಲೆ ರಚಿಸಿದನು.

1894 ಇಟಲಿಯ ಮಾರ್ಕೋನಿ ಆಂಟೆನ ಭೂವ್ಯವಸ್ಥೆ ರಚಿಸಿ, ಸುಮಾರು 2 ಮೈಲಿ ದೂರಕ್ಕೆ ರೇಡಿಯೊ ತಂತಿ ಸಂದೇಶ ಕಳುಹಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಜಯಶಾಲಿಯಾದನು.

1901 ಮಾರ್ಕೋನಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಿಂದ ನ್ಯೂಫೌಂಡ್‌ಲ್ಯಾಂಡಿಗೆ ಸಂಕೇತ ಕಳುಹಿಸಿದನು.

1902 ಅಮೆರಿಕದ ಫೆಸಂಡನ್ *r. f.* ಏರಿಳಿತವುಳ್ಳ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ತರಂಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದನು.

1904 ಫ್ಲೆಮಿಂಗನು ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿದನು.

1906 ಹರಳು ಋಜುಕಾರಕವನ್ನು ಜನರಲ್ ಡುನ್‌ವುಡಿ ರಚಿಸಿದನು.

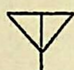
1907 ಲೀಡೀ ಫಾರೆಸ್ಟನು ನಿಯಂತ್ರಣ ಗ್ರಿಡ್ಡಿನ ಟ್ರಯೋಡನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಿದನು.
ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ ಗ್ರಾಹಕ ಮತ್ತು ಪ್ರೇಷಕಗಳಲ್ಲಿ ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ರಿಜನರೇಟಿವ್ ತತ್ವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನು.

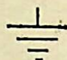
1909 ಉಗಿ ಹಡಗು 'ರಿಪಬ್ಲಿಕ್' ಮುಳುಗಿತು. ಅದರ ಪ್ರಯಾಣಿಕರನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ಸಂಕೇತ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ರೇಡಿಯೊ ಜನಪ್ರಿಯವಾಯಿತು.
ಸೂಪರ್ ಹೆಟರೊಡೈನ್ ಮತ್ತು *F.M.* ಗ್ರಾಹಕಗಳನ್ನು ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ ಅಮೇರಿಕದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿದನು.

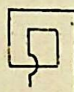
1948 ಬ್ರಟ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಬಾರ್ಡೀನ್ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು ಬೆಳಸಿದರು.

ಅನುಬಂಧ 7

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಂಕೇತ ಚಿತ್ರಗಳು

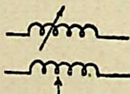
ಆಂಟೆನ 

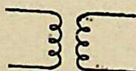
ಭೂಸ್ಪರ್ಶ 

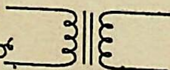
ಕೊಂಡಿ ಆಂಟೆನ 

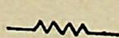
ಗಾಳಿತಿರುಳಿನ ಪ್ರೇರಕ 

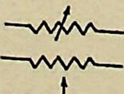
ಕಬ್ಬಿಣ ತಿರುಳಿನ ಪ್ರೇರಕ 

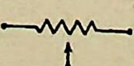
ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಪ್ರೇರಕ 

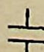
ಗಾಳಿ ತಿರುಳಿನ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ 

ಕಬ್ಬಿಣ ತಿರುಳಿನ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ 

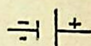
ನಿರೋಧಕ 

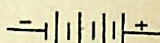
ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ನಿರೋಧಕ 

ವಿಭವ ಮಾಪಕ 

ಸ್ಥಿರ ಸಾಂದ್ರಕ 

ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ ಸಾಂದ್ರಕ 

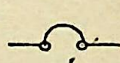
ಶುಷ್ಕ ಕೋಶ 

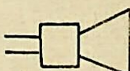
ಬ್ಯಾಟರಿ 

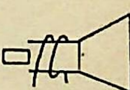
ಜೋಡಿಸಿದ ತಂತಿಗಳು 

ಜೋಡಿಸದ ತಂತಿಗಳು 

ದೀಪ

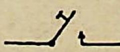
ಹೆಡ್ ಫೋನ್ 

ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ (ಪೋಷಣೆ) 

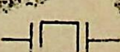
ಸ್ಥಿರಕಾಂತ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ 

ಆಂಪೇರ್ ಮಾಪಕ 

ವೋಲ್ಟ್ ಮಾಪಕ 

ಕೀ 

ಸ್ವಿಚ್ 

ಹರಳು 

ಹರಳಿನ ಡಯೋಡ್

ಸೂಕ್ಷ್ಮಭಾಷಿಣಿ

ನಿರ್ವಾತ ನಳಿಗೆಯ ತಂತು

ಎ. ಸಿ ಜನರೇಟರ್

NPN ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್

c
b
e

PNP ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್

c
b
e

ಡಯೋಡ್

ಟ್ರಯೋಡ್

ಟೆಟ್ರೋಡ್

ಪೆಂಟೋಡ್

ಬೀಮ್ ಟೆಟ್ರೋಡ್

ವಿದ್ಯುತ್ ರಕ್ಷಾ ಕವಚ

ಫ್ಯೂಸ್

ವಿಭವ ವಿಭಾಜಕ

ಅನುಬಂಧ 8

ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೋರ್ಸ್ ಸಂಕೇತ

A	· —	*N*	— ·
B	— · · ·	*O*	— — —
C	— · — ·	*P*	· — — ·
D	— · ·	*Q*	— — · —
E	·	*R*	· — ·
F	· · — ·	*S*	· · ·
G	— — ·	*T*	—
H	· · · ·	*U*	· · —
I	· ·	*V*	· · · —
J	· — — —	*W*	· — —
K	— · —	*X*	— · · —
L	· — · ·	*Y*	— · — —
M	— —	*Z*	— — · ·
1	· — — — —	6	— · · · ·
2	· · — — —	7	— — · · ·
3	· · · — —	8	— — — · ·
4	· · · · —	9	— — — — ·
5	· · · · ·	0	— — — — —

ಅವಧಿ · — · — · —

ಪ್ರಶ್ನೆ · · — — · ·

ತೆರವು — · · · —

ಕಾಯುವಿಕೆ · — · · ·

ಸಂದೇಶದ ಕೊನೆ ·

ಪ್ರೇಷಣೆಯ ಕೊನೆ · · · — · —

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು

ಅಂಕಣ table
ಅಂತರ್ದಹನ internal combustion
ಅಂತರ distance
ಅಕ್ಷ axis
ಅಚಲ steady
ಅಚಾಲಕ insulator
ಅಡ್ಡಹರಿಸು bypass
ಅಣು molecule
ಅತಿನೇರಳೆ ultraviolet
ಅದಲುಬದಲು interchange
ಅಧಿಕ high
ಅಧಿಕ ಸೆಳೆತ high tension
ಅನಂತ infinity
ಅನಿಲ gas
ಅನುನಾದ resonance
ಅನುಸ್ವರ overtone
ಅನ್ವೇಷಣೆ invention
ಅಪವರ್ತ್ಯ multiple
ಅಪಶ್ರುತಿ detune
ಅಪಸ್ವರ jarring
ಅಭಿಮುಖ facing
ಅಭಿವ್ಯಾಪನೆ diffusion
ಅಯಾನೀಕರಣ ionisation
ಅಯಾನೀಕೃತ ionised
ಅಯಾನು ion
ಅಯಾನುವಲಯ ionosphere
ಅಲ್ಪ low

ಅವಕಾಶ space
ವಿದ್ಯುದಂಶ charge
ಅವಧಿಕ critical
ಅವರೋಹಣ step down
ಅವಾಹಕ ba d conductor
ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನತೆ continuity
ಅವಿದ್ಯುತ್ dielectric
ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತ perturb
ಅಸ್ತಿತ್ವ existence
ಅಸ್ಥಿರ unstable
ಆಂಟೆನ antenna
ಆಂದೋಲಕ oscillator
ಆಂದೋಲನ oscillation
ಆಂಪೇರ್‌ಮಾಪಕ ammeter
ಆಕರ source, refeience
ಆಕರ್ಷಣೆ attraction
ಆಕಾಶ ತರಂಗ sky wave
ಆಘಾತ shock
ಆದರ್ಶ ideal
ಆನುಪಾತಿಕ proportional
ಆಯ್ಕೆ se'ectivity
ಆರೋಹಣ step up
ಆವರ್ತಶೀಲ alternating
ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ frequency
ಸಂಖ್ಯಾಪರಿವರ್ತಿತ modulated
ಆವರಣ sleeve
ಆವಿಷ್ಕಾರ discovery

ಆವೃತ್ತಿ cycle
ಇಕ್ಕಳ plier
ಉಚ್ಚ ಸ್ಥಾಯಿ high pitch (treble)
ಉದ್ರೇಕೀಕರಣ excitation
ಉಪಕರಣ apparatus
ಉಷ್ಣತಾಂಕ temperature coefficient
ಊರ್ಧ್ವ vertical
ಊಹನೆ assumption
ಋಜುಕಾರಕ detector
ಋಣ negative
ಅಯಾನು ion
ಎತ್ತರ altitude
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ electron
ಏಕಪ್ರಕಾರ uniform
ಏಕಮಾನ unit
ಏಕಮುಖಿ unidirection
ಏಕಮುಖಿಕಾರಕ rectifier
ಏಕಾಕ್ಷ co-axial
ಏಕಾವಸ್ಥೆ inphase
ಏರಿಳಿತ fluctuation
ಏರುಪೇರು disturbancy
ಒಡಕು fracture, break
ಒತ್ತಡ pressure
ಒತ್ತು ಎಳೆ push-pull
ಒಮ್ಮುಖಿಕಾರಕ rectifier
ಒಸರು leak
ಒಳಸರಬರಾಜು input
ಕಂಪನ vibration
ಕಂಪನಾಂಕ frequency
ಕಂಬಿ beam
ಕಡಮೆ ಸೆಳೆತ low tension
ಕಣ particle
ಕನಿಷ್ಠ minimum
ಕಲಾಂತರ phase difference
ಕವಚ shield
ಕಶ್ಮಲ impurity
ಕ್ರಮಾಗತ successive
ಕ್ಷಯಿಸು decay
ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ magnetic field
ಕಾಂತತ್ವ magnetisation
ಕಾಂತೀಯ ಜಡತ್ವ hysterisis
ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ programme
ಕ್ಯಾಥೋಡು cathode
ಕಿಡಿ spark
ಕಿರಣ ray
ಕ್ರಿಯೆ action
ಕ್ಲಿಷ್ಟ complicated
ಕ್ಷೀಣ feeble
ಕ್ಷೀಣವಾಗುವಿಕೆ fading
ಕುಂಚ brush
ಕುಂದುಕೊರತೆ drawback
ಕೆಳಮಿತಿ cut off value
ಕೇಂದ್ರ centre
ಕೊಂಡಿ loop
ಕೋನ angle
ಕೋಶ cell
ಗರ್ಜನೆ howl
ಗಣಿತೋಕ್ತಿ expression
ಗದ್ದಲ noise
ಗರಿಷ್ಠ maximum
ಗ್ರಾಹಕ receiver
ಗೀಟು dash
ಗೀರು etch

ಗುಣಕ multiplier
ಗುರ್ growl
ಘಟಕ component
ಘಟನೆ event
ಘೋಷಿಣಿ loudspeaker
ಚಕಿತಗೊಳಿಸು actuate, energise
ಚಲನ ಶಕ್ತಿ kinetic energy
ಚಲನ ಸ್ಥಿತಿ dynamic condition
ಚಲನೆ motion
ಚಾಲಕ ಹಂತ driver stage
ಚಿಪ್ಪು shell
ಚಿಹ್ನೆ sign
ಚೀರುವಿಕೆ squeal
ಚುಕ್ಕೆ dot
ಛಿದ್ರ rupture
ಛೇದಿಸು intercept
ಜಡ inert
ಜತೆ match
ಜಾಲಕ grid
ಜಾಲರಿ mesh
ತಂತು filament
ತಗಡು plate
ತಟಸ್ಥ neutral
ತಡೆ impedance
ತತ್ವ principle
ತರಂಗ wave
 ದೂರ length
 ರೂಪ form
ತಳ base
ತಳಹದಿ foundation
ತ್ವರಿತ rapid
ತಾಪ temperature
ತಾಪಕಾರಕ heater
ತಿಕ್ಕಾಟ friction
ತಿರುಳು core
ತ್ರಿಜ್ಯ radius
ತೀವ್ರತೆ intensity
ತುಲನೆ comparison
ತೂರು penetrate
ದಕ್ಷ efficient
ದರ rate
ದ್ರವ್ಯಾಂಶ mass
ದ್ವಿತೀಯ secondary
ದ್ವಿವಿಮಿತಿ two dimension
ದೂರವಾಣಿ telephone
ದೋಷ defect
ಧನ positive
ಧನವಕ್ರತೆ anode bend
 ರಂಧ್ರ positive hole
ಧ್ವನಿವರ್ಧಕ loud speaker
 ಸುರುಳಿ voice coil
ಧಾತು element
ಧ್ರುವ pole
ನಳಿಗೆ tube
ನಾದ sound
ನಿಕರ accurate
ನಿರ್ಗಮನ emission
ನಿಬಂಧನೆ condition

ನಿಯತಾಂಕ constant
ನಿರೂಪಣೆ definition
ನಿರೋಧಕ resistor
ನಿರ್ವಾತ vacuum
ನಿಷ್ಕರ್ಷೆ determination
ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ratio
ನಿಸ್ತಂತು wireless
ನಿಸ್ಪಂದ node
ನೀಚ ಸ್ಥಾಯಿ low pitch (bass)
ನೀಳ long
ನೆಗೆತ skip
ಪಂಕ್ತಿಬಂಧ ಜೋಡಣೆ series connection
ಪಟಪಟ ಸದ್ದು crackling noise
ಪಟ್ಟಿ band
ಪತ್ತೆಮಾಡು detect
ಪಥ path
ಪದಾರ್ಥ matter
ಪರ್ಯಾಯ alternating
ಪರಮಾಣು atom
ಪರಸ್ಪರ ವರ್ತನೆ interaction
  ವಾಹಕತ್ವ mutual conductance
  ಲಕ್ಷಣರೇಖೆ characteristic
ಪರಿಕಲ್ಪನೆ concept
ಪರಿಮಿತ confine
ಪರಿವರ್ತನೆ modulation
ಪರಿವರ್ತಿತ ತರಂಗ modulated wave
ಪರಿಷ್ಕರಣ calibration
ಪರೋಕ್ಷ indirect
ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ response
ಪ್ರತಿಫಲನ reflection
ಪ್ರತಿಬಂಧ ಸುರುಳಿ choke coil
ಪ್ರತಿಭಟನೆ reactance
ಪ್ರಧಾನ ಸುರುಳಿ primary coil
ಪ್ರಬಲ strong
ಪ್ರಯೋಗಿಸು apply, exert
ಪ್ರವಣತೆ slope
ಪ್ರವಾಹ current
ಪ್ರಸರಣಕಾರಕ transmitter
ಪ್ರಸರಣೆ propagation
ಪ್ರಸ್ಪಂದ antinode
ಪಾರಿಭಾಷಿಕ technical
ಪಾರ್ಶ್ವವಾಹಕ semiconductor
ಪ್ರಾಕೃತಿಕ natural
ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆ fidelity
ಪುನರಾವರ್ತನೆ repetition
ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ reproduction
ಪೂರ್ಣಾಂಕ integral
ಪೂರೈಕೆ supply
ಪ್ರೇರಕತ್ವ inductance
  ಸಂಯೋಗ inductively coupled
ಪ್ರೇಷಕ transmitter
ಪ್ರೇಷಣ propagation
ಬಂಧಕ ಶಕ್ತಿ binding energy
ಬಂಧನ bond
ಬಲ force
  ರೇಖೆ line of force
ಬಹುಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್ multielectrode
ಬಹುಜಾಲಕ multigrid
ಬಹುಮಾಪಕ multimeter
ಬಹುಯೂನಿಟ್ multiunit

ಬಾಷ್ಪ vapour
ಬುಡ base
ಬೆಸುಗೆ solder
ಭಾರ weight
ಭೂಗತ grounding
ಭೂಮಿತರಂಗ ground wave
ಮಂಡಲ circuit
ಮಟ್ಟ level
ಮಣಿಯುವ flexible
ಮಧ್ಯಾಂತರ intermediate
ಆವರ್ತಸಂಖ್ಯೆ frequency
ಮಾಧ್ಯಮ medium
ಮಿತಿ limit
ಮಿಶ್ರಕ mixer
ಮುದ್ರಿತ ಮಂಡಲ printed circuit
ಮೂಲಸ್ವರ fundamental note
ಮೇಲ್ಮುಖ upward
ಮೇಳಸ್ವರ harmonic note
ರಚನೆ structure
ರಶ್ಮಿ ray
ರೂಪ shape, form
ರೇಖಾಚಿತ್ರ graph
ರೇಡಿಯೊ ಕೇಂದ್ರ broadcasting station
ಲಂಬ perpendicular
ಲಕ್ಷಣಾ ರೇಖೆ characteristic curve
ಲೋಹ metal
ವಕ್ರತೆ curvature
ವಕ್ರರೇಖೆ curve
ವರ್ಜಿಸು reject
ವರ್ಣಪಂಕ್ತಿ spectrum
ವರ್ತುಲ circular
ವರ್ಧಕ amplifier
ವರ್ಧನಾಂಕ amplification factor
ವರ್ಧನೆ amplification
ವಪೆ diaphragm
ವಸ್ತು matter
ವ್ಯತ್ಯಾಸಿ variable
ವ್ಯತಿಕರಣ interference
ವಾತಾವರಣ atmosphere
ವಾಹಕ conductor
ವಾಹಕ ತರಂಗ carrier wave
ವಾಹಕತ್ವ conductivity
ವ್ಯಾಪ್ತಿ range
ವಿಕರ್ಷಣ repulsion
ವಿಕಾರ distortion
ವಿಕಾಸ expansion
ವಿದ್ಯುತ್‌ವಾಹಕ electric conductor
ವಿಸರ್ಜನೆ discharge
ವಿಭವ potential
ಪ್ರವಾಹ current
ಮಾಪಕ electrometer
ಕ್ಷೇತ್ರ field
ಧಾರಣಾಸಾಮರ್ಥ್ಯ capacitance
ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿ electromotive force
ಉತ್ಪಾದಕ generator
ಪರಿವರ್ಧಕ amplifier
ರಕ್ಷಣೆ insulator
ಕಾಂತೀಯ electromagnetic
ವಿನ್ಯಾಸ design
ವಿನಿಮಯ exchange
ವಿಪರ್ಯಸ್ತ reverse

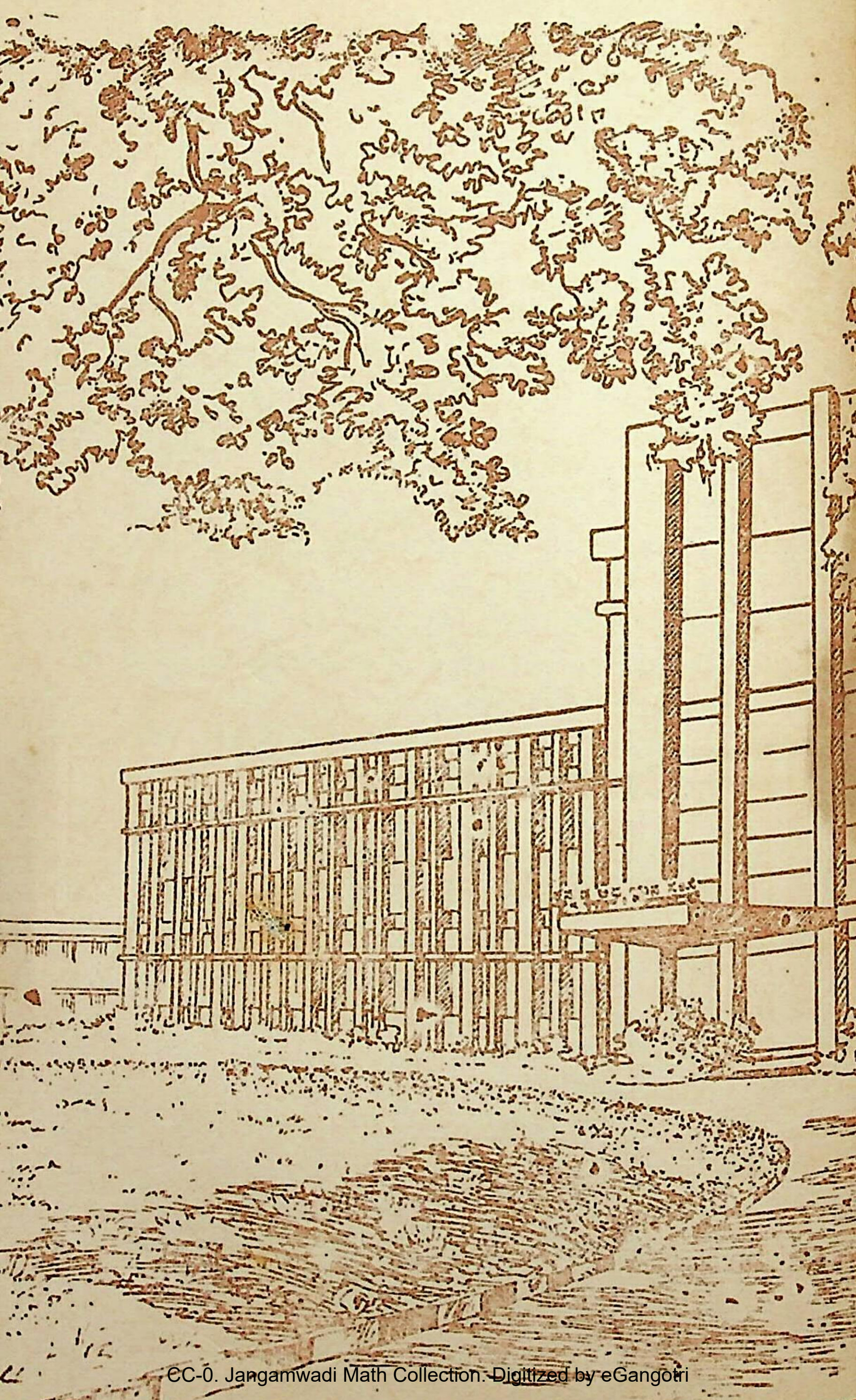
ವಿಭವ potential
ವಿಭವಮಾಪಕ potentiometer
ವಿಭವಾಂತರ potential difference
ವಿರಾಮ break
ವಿರಾಮ ಗೆರೆ dotted line
ವಿರುದ್ಧಾವಸ್ಥೆ out of phase
ವಿಲೋಮ inverse
ವಿಶಿಷ್ಟ specific
  ನಿರೋಧ resistance
ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ analysis
ವಿಷಮಸಂಖ್ಯೆ odd number
ವಿಸರ್ಜಕ emitter
ವಿಸರಣ ನಿರೋಧ radiation resistance
ವಿಸರಣೆ radiation
ವಿಸ್ಪಂದ beat
ವೇಗ velocity
ವೋಲ್ಟ್‌ಮಾಪಕ voltmeter
ಶಂಕು cone
ಶಕ್ತಿ energy
ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕ volume control
ಶ್ರವಣಕಾರಕ hearing aid
  ಮಿತಿ audio range
ಶ್ರವಣಾವರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ audio frequency
ಶಾಖ heat
ಶಾಖದೀಪ್ತಿಕಾರಕ incandescent
ಶಾಖಾಯಾಣು ಪರಿಣಾಮ thermionic effect
ಶಾಖಾಬಂಧ ಜೋಡಣೆ parallel connection
ಶುಷ್ಕ dry

ಶ್ರುತಿ tune
ಶೂನ್ಯ zero
ಶ್ರೇಣಿ series
ಶೋಷಕ exhaust, filter
ಶೋಷಣೆ absorption
ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ brief
ಸಂಕೇತ signal
ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ code
ಸಂಗ್ರಾಹಕ collector
ಸಂಘರ್ಷಣೆ collision
ಸಂಚಯ accumulation
ಸಂಚರಣ transmission
ಸಂತೃಪ್ತ saturated
ಸಂದೇಶ message
ಸಂಧಿ junction
ಸಂಪರ್ಕವ್ಯವಸ್ಥೆ communication
ಸಂಪರ್ಕ ವಿಚ್ಛೇದ make & break
  ಬಿಂದು point contact
ಸಂಭಾವ್ಯತೆ probability
ಸಂಯೋಗ coupling
  ಶಕ್ತಿ valency
  ಸೂಚಕ coefficient
ಸತತ continuous
ಸಮತೋಲನ equilibrium
ಸಮಸ್ವರ tuning
ಸಮಾಂತರ parallel
ಸಮೀಕರಣ equation
ಸರಳ linear
ಸರಳು rod
ಸರಿತೂಗು compensate
ಸರಿಸಂಖ್ಯೆ even number

ಸವರು smear
ಸವಿರಾಮ intermittent
ಸಹಸಂಯೋಗ covalent
ಸ್ತಂಭ cylinder
ಸ್ತರ layer
ಸ್ಪಂದ pulse
ಸ್ಪಂದನ pulsation
ಸ್ವಆಧರಣೆ self sustaining
ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ automatic
  ಶಬ್ದನಿಯಂತ್ರಕ volume control
ಸ್ವರ note
ಸ್ಪರ್ಶ contact
ಸಾಂದ್ರಕ condenser
  ಸಾಮರ್ಥ್ಯ capacity
ಸಾಂದ್ರತೆ density
ಸಾಮರ್ಥ್ಯ power
ಸಾಲು range
ಸ್ಥಾನ position
ಸ್ಥಾನಾಂತರ displacement
ಸ್ಥಾಯಿ ಸದ್ದು static noise
  ನಿಯಂತ್ರಕ tone control
ಸಿದ್ಧಾಂತ theory
ಸ್ತಿಮಿತ quiescent
ಸ್ಥಿರ stable
ಸೀಮಿತ confine
ಸುರುಳಿ spiral
ಸುಶ್ರಾವ್ಯ musical
ಸುಳಿಪ್ರವಾಹ eddy current
ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ sensitiveness
ಸೂಕ್ಷ್ಮಭಾಷಿಣಿ microphone
ಸೂಚಕ pointer, indicator
ಸೂಚಕಾಂಕ coefficient
ಸೂಚೀಫಲಕ dial
ಸೂತ್ರ formula
ಸೈನ್‌ವಕ್ರರೇಖೆ sinusoidal
ಹಂತ step
  ಲಾಭ stage gain
ಹರಳು crystal
ಹವ್ಯಾಸ hobby
ಹ್ರಸ್ವ short
ಹಿಂದಿರುಗಿಸು feedback
ಹಿನ್ನೆಲೆ background
ಹೂಂಕಾರ hum
ಹೊರಸರಬರಾಜು output

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

1. *Elements of Radio* Marcus and Marcus
   Prentice-Hall Inc.
2. *Elements of Radio* Charles I. Hellman
   D. Van Nostrand Comp. NewYork Inc.
3. *Electronics & Radio Engineering* Frederick Emmons
   McGraw-Hill Book Comp. Inc.
4. *Electronics* J. Thompson
   Her Majesty's Stationery Office, London
5. *Radio, the Fifth State* Judith C. Walter
   Houghton Mifflin Co., NewYork
6. *Electricity and Electronics* B. K. & P. C. Agarwal
   Sahitya Bhavana, Agra
7. *Elements of Radio Servicing* Marcus and Levy
   McGraw-Hill Book Comp. Inc.
8. *Radio Practice* Haan Jate, Hayward
   American Technical Society, Chicago
9. *Transistor Pocket Book* R. G. Hibberd
10. *Introductory Atomic Physics* Yarwood and Clark
11. *Transistor Circuits* Fitchen
12. *Principles of Transistor Circuits* S. W. Amos





ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ

ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪುಸ್ತಕಗಳು

೧ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಸ್ತುಗಳು : ಕೆ. ಎನ್. ಶಿವಶಂಕರರಾವ್

೨ ತಾಂತ್ರಿಕ ಉಷ್ಣಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ : ಕೆ. ಆರ್. ಮೋಹನ್

೩ ನೀರಾವರಿ : ಎನ್. ಎನ್. ಮೂರ್ತಿ

೪ ರೇಡಿಯೊ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ : ಕೆ. ಹರಿದಾಸ ಭಟ್

ಸಿದ್ಧತೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ

೫ ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರ : ಎನ್. ಎನ್. ಮೂರ್ತಿ

೬ ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ : ಕೆ. ಆರ್. ಮೋಹನ್

೭ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ : ಸಿ. ಕೆ. ವೆಂಕಟನರಸಿಂಹಯ್ಯ

೮ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕಾಂತತ್ವ : ಕೆ. ಚಿದಾನಂದ